

# Anàlisi de la biodiversitat en les parcel·les de la Vall d'Alinyà gestionades per augmentar la captura de carboni

En el context de l'Operació CO<sub>2</sub> (LIFE11 ENV/ES/535)

Sheila Delgado, Jokin Idoate, Marina López, Antoni Mas, Cristian Serrano



Treball de fi de Grau

Ciències Ambientals

**Tutors:**

Carles Martínez

Martí Boada

Joan Rieradevall

Jordi Duch

Almudena Hierro



Institut de Ciència  
i Tecnologia Ambientals-UAB



Primer de tot, ens agradaria expressar el nostre més profund i sincer agraïment als nostres tutors, el Dr. Carles Martínez, el Dr. Martí Boada, la Dra. Roser Maneja i al Prof. Jordi Duch, pel seu gran recolzament i per la seva disposició a ajudar-nos a superar qualsevol obstacle i millorar aquest treball.

També voldríem reconèixer l'ajuda rebuda per part del Dr. Carlos Barriocanal, Dr. Stefanescu, Xavier Escuté (Fundació Catalunya-La Pedrera) i Paco Martínez (CBMS) per la seva col·laboració i aportacions expertes dins del món de la ornitologia i entomologia.

Ens agradaria també fer una menció especial a les nostres famílies, parelles i amics per la seva ajuda, paciència i suport moral al llarg del projecte.

Per últim, però no menys important, donar les gràcies a l'Aleix Millet (Fundació Catalunya-La Pedrera) per la seva col·laboració, el compartir generosament tot el seu coneixement sobre la zona de la Vall d'Alinyà i, el més important, per haver-nos motivat tant i haver cregut en nosaltres i en el nostre treball des del primer moment.

“Tú debes ser el cambio que deseas ver en el mundo”

**Mahatma Gandhi**

## ÍNDEX

INTRODUCCIÓ .....	5
Introducció del projecte .....	5
Estructura del projecte .....	6
1. ANTECEDENTS.....	8
1.1. Context general de l'àmbit d'estudi .....	8
1.1.1. Localització .....	8
1.1.2. Context socioeconòmic .....	10
1.1.3. Medi físic .....	11
1.1.4. Medi biòtic .....	13
1.1.5. Figures de protecció .....	15
1.2. Projecte Operació CO2 del programa LIFE.....	17
1.3. La captura de carboni i la seva gestió .....	18
1.4. Projectes previs referents.....	24
1.4.1. “Propuesta de implementación del cultivo del manzano ( <i>Malus domestica</i> ) en la.....	25
vall d'Alinyà” .....	25
1.4.2. “Captura de carboni a la Vall d’Alinyà: el bosc de pi roig ( <i>Pinus sylvestris</i> ) a .....	25
l’Obaga de Colldéu” .....	25
1.4.3. Crítiques als treballs anteriors .....	26
1.5. Zones d'estudi.....	27
1.5.1. Zona d'estudi 1. Obaga de Colldéu .....	28
1.5.2. Zona d'estudi 2. La Planassa i Campaposta.....	39
2. HIPÒTESIS .....	53
3. OBJECTIUS.....	55
3.1. Objectiu general .....	55
3.2. Objectius específics .....	55
4. METODOLOGIA .....	57

5. INVENTARI .....	67
5.1. Pícid a l'Obaga de Colldéu .....	68
5.2. Lepidòpters a Planassa i Campaposta .....	80
5.3. Himenòpters a Planassa i Campaposta .....	96
5.4. SOCC a Planassa i Campaposta .....	104
6. DIAGNOSI I CONCLUSIONS .....	124
6.1. Diagnosi i discussió de picots.....	124
6.1.1. Conclusió .....	133
6.2. Diagnosi i conclusions de lepidòpters .....	134
6.2.1. Índex de Shannon-Wiener.....	140
6.2.2. Conclusió .....	144
6.3. Diagnosi i conclusions d'himenòpters .....	145
6.3.1. Conclusió .....	147
6.4. Diagnosi i conclusions del SOCC .....	148
6.4.1. Índex de Shannon-Wiener.....	156
6.4.1. Conclusió .....	161
6.5. Conclusions finals .....	162
7. PROPOSTES DE MILLORA .....	164
7.1. Fitxes.....	164
7.2. Anàlisi qualitatiu de les propostes de millora .....	175
8. BIBLIOGRAFIA .....	179
PETJADA DE CARBONI.....	184
PRESSUPOST .....	188
PROGRAMACIÓ.....	189
ANNEXOS .....	190
ANNEX I. Plantacions realitzades a les zones de La Planassa i Campaposta per la Fundació Catalunya–La Pedrera.....	191
ANNEX II. Criteris d'aclarida per l'Obaga de Colldéu proposats pel grup <i>BiodiverSOS</i> i enviats als gestors forestals. ....	192
ANNEX III. Fitxa de camp del cens de papallones.....	193
ANNEX IV. Fitxa de camp del cens d'ocells comuns. ....	195
ANNEX V. Tríptic .....	198



## ÍNDIX DE TAULES

<b>Taula 1.</b> Dades de la Finca Muntanya d'Alinyà	9
<b>Taula 2.</b> Posició dels diversos països en 2011 respecte el Protocol de Kioto	24
<b>Taula 3.</b> Dades del picot negre	34
<b>Taula 4.</b> Dades del picot verd	35
<b>Taula 5.</b> Dades del picot garser gros	37
<b>Taula 6.</b> Requeriments biològics dels picots	38
<b>Taula 7.</b> Característiques de l'Obaga de Colldéu	39
<b>Taula 8.</b> Espècies plantades en la zona de restauració	40
<b>Taula 9.</b> Espècies plantades en la zona de producció de fusta	41
<b>Taula 10.</b> Espècies plantades en la zona d'aromàtiques	42
<b>Taula 11.</b> Espècies plantades en les tanques naturals	42
<b>Taula 12.</b> Espècies plantades amb interès apícola a Planassa i Campaposta	50
<b>Taula 13.</b> Procediment de mostreig en cada punt UTM	60
<b>Taula 14.</b> Punts d'escolta de picots a l'Obaga de Colldéu	69
<b>Taula 15.</b> Espècies d'aus identificades a l'Obaga de Colldéu	69
<b>Taula 16.</b> Arbres amb presència indirecta de picots a l'Obaga de Colldéu	70
<b>Taula 17.</b> Lepidòpters detectats segons tram en Planassa i Campaposta	95
<b>Taula 18.</b> Seguiment d'Ocells Comuns de Catalunya detectats segons tram a Planassa i Campaposta	122
<b>Taula 19.</b> Ponderacions segons requeriments biològics dels picots	133
<b>Taula 20.</b> Individus presents en els tres censos de lepidòpters	137
<b>Taula 21.</b> Individus només presents en el tercer cens de lepidòpters	138
<b>Taula 22.</b> Individus no presents en el tercer cens	139
<b>Taula 23.</b> Nombre d'espècies d'algunes famílies de lepidòpters registrats a la Vall d'Alinyà	140
<b>Taula 24.</b> Desenvolupament per l'índex de Shannon de lepidòpters del 08/05/2015	142
<b>Taula 25.</b> Desenvolupament de l'índex de Shannon pel cens de lepidòpters del 19/08/2014	142
<b>Taula 26.</b> Desenvolupament de l'índex de Shannon pel cens de lepidòpters del 26/09/2014	143
<b>Taula 27.</b> Resultats de l'anàlisi dels diferents censos de lepidòpters	143
<b>Taula 28.</b> Resultats del cens realitzat d'himenòpters	145
<b>Taula 29.</b> Espècies amb interès apícola a Catalunya	146
<b>Taula 30.</b> Espècies d'aus comunes dels censos del 2014 i del 2015	153
<b>Taula 31.</b> Espècies d'aus trobades només el 2015	154
<b>Taula 32.</b> Espècies d'aus trobades només el 2014	154
<b>Taula 33.</b> Desenvolupament de l'Índex de Shannon pel cens d'aus fet el 17/04/2014	157
<b>Taula 34.</b> Desenvolupament de l'Índex de Shannon pel cens d'aus fet el 22/04/2015	158
<b>Taula 35.</b> Desenvolupament de l'Índex de Shannon pel cens d'aus fet el 17/05/2015	159
<b>Taula 36.</b> Desenvolupament de l'Índex de Shannon pel cens d'aus fet el 17/05/2015	160
<b>Taula 37.</b> Resultats de l'anàlisi dels diferents censos d'aus	160
<b>Taula 38.</b> Taula resum de l'anàlisi qualitatiu de les propostes de millora	176
<b>Taula 39.</b> Quantificació de les emissions per transport de tots els integrants	185
<b>Taula 40.</b> Quantificació de les emissions per viatges a Alinyà	185
<b>Taula 41.</b> Quantificació de les emissions derivades del consum elèctric	186
<b>Taula 42.</b> Quantificació de les emissions derivades dels fulls utilitzats	187

## ÍNDIX DE FIGURES

<b>Figura 1.</b> Localització de la Vall d'Alinyà .....	9
<b>Figura 2.</b> Estructura poblacional del municipi de Fígols i Alinyà .....	10
<b>Figura 3.</b> Regions d'Espanya on es desenvolupen els objectius del Projecte Operación CO2 .....	18
<b>Figura 4.</b> Posició del diversos països en 2011 respecte el Protocolo de Kioto .....	21
<b>Figura 5.</b> Localització de les zones d'estudi del projecte .....	28
<b>Figura 6.</b> L'Obaga de Colldéu .....	29
<b>Figura 7.</b> Zona de la Planassa i de Campaposta .....	40
<b>Figura 8.</b> Comparació d'espècies amb diferent grau de tolerancia ambiental .....	44
<b>Figura 9.</b> Transsecte dividit en seccions del cens de lepidòpters .....	61
<b>Figura 10.</b> Biodiversos realitzant el cens de lepidòpters .....	62
<b>Figura 11.</b> Punts d'escolta de pícid emprats en l'Obaga de Colldéu .....	68
<b>Figura 12.</b> Arbres amb picades localitzats a l'Obaga de Colldéu .....	70
<b>Figura 13.</b> Parades del cens d'abelles a la zona de Campaposta .....	96
<b>Figura 14.</b> Parades del cens d'abelles a la zona de la Planassa .....	97
<b>Figura 15.</b> Individus trobats de les espècies de lepidòpters comunes en el 2014 i 2015 .....	138
<b>Figura 16.</b> Individus trobats de les espècies d'aus comunes en el 2014 i 2015 .....	153
<b>Figura 17.</b> Espècies d'aus trobades els dos anys segons aparició .....	155
<b>Figura 18.</b> Índex dels tres criteris qualitatius de les propostes de millora .....	175

# INTRODUCCIÓ





## INTRODUCCIÓ

### Introducció del projecte

El present projecte neix per tal de donar resposta a una de les preocupacions que més interès global genera: la pèrdua de biodiversitat (Moreno, 2001). En aquest cas, el problema sorgeix a partir de la gestió proposada per la Fundació Catalunya–La Pedrera de diverses zones agroforestals, concretament a l'Obaga de Colldéu i a la Planassa i Campaposta, totes elles ubicades a la Vall d'Alinyà, escenari d'una biodiversitat majestuosa.

Les gestions d'aquestes zones es duen a terme amb l'objectiu d'incrementar la captura de CO<sub>2</sub> respecte als nivells de segrest de carboni que hi havia inicialment (sense cap gestió), fet que pot afectar a la biodiversitat.

Els integrants del grup *BiodiverSOS*, autors d'aquest treball, som conscients de la importància de la biodiversitat i, tot i que al començament del projecte no esperàvem encarar el treball de la manera que ha acabat sent, ens hem sentit motivats des del primer moment amb el tema escollit.

Així mateix, de la correcta realització del projecte depèn que la biodiversitat de les zones d'estudi es vegi afavorida o perjudicada, fet que ens ha incitat a esforçar-nos molt més al saber que el nostre treball tindrà una clara repercussió sobre el medi.

El projecte en qüestió és molt ambiciós i té diversos handicaps, entre ells el curt període de temps que s'ha tingut per dur-lo a terme, el qual no ha permès poder realitzar un seguiment continuat al llarg dels anys, o les dificultats per accedir a algunes zones d'estudi.

No obstant, com es podrà veure al llarg de les següents pàgines, moltes hores han estat dedicades a l'estudi i a l'anàlisi de tots els àmbits que abasta el treball, amb el propòsit de realitzar-lo de la millor manera possible.

## **Estructura del projecte**

Aquest treball s'estructura en diversos capítols. En primer lloc, al capítol 1, es veuran els antecedents, en els quals s'explica el context general de l'àmbit d'estudi, com ara la localització i les seves característiques, juntament amb l'explicació del projecte Operación CO<sub>2</sub> del programa LIFE, l'explicació de la captura de carboni i la seva gestió, i projectes previs referents realitzats sobre la captura de carboni. Finalment, es presenten les zones d'estudi de l'Obaga de Colldéu i de la Planassa i Campaposta amb els seus respectius casos d'estudi.

En el segon capítol es tractaran les hipòtesis inicials de les quals partia el present projecte. A continuació es presentaran els objectius, tant generals com específics, seguits d'un quart capítol on es mostraran les diferents metodologies emprades en aquest projecte.

Més endavant, en el capítol de l'inventari, es fa un recull de totes les dades obtingudes amb la realització del treball de camp per cada un dels casos d'estudi.

En el capítol sisè es presenta la diagnosi de cada un dels casos d'estudi amb les corresponents conclusions per cada cas i, per acabar, una conclusió general del projecte.

Per últim, en el capítol setè, s'hi troben les propostes de millora a mode de fitxes i presentades també amb un anàlisi qualitatiu segons el grau d'importància d'aquestes.





# ANTECEDENTS



## 1. ANTECEDENTS

### 1.1. Context general de l'àmbit d'estudi

En aquest capítol s'explicaran les principals característiques de les zones on es realitza el projecte en qüestió, fet que ens permetrà conèixer l'àmbit d'estudi.

En primer lloc, es parlarà de la localització de la zona de treball, del seu context socioeconòmic, de les característiques del medi físic i biòtic i de les figures de protecció de la Vall d'Alinyà. En segon lloc, es sintetitzarà l'àmbit d'estudi en el qual es basa el nostre treball, és a dir, l'àmbit d'estudi del Projecte CO<sub>2</sub> del Programa europeu LIFE. Seguidament, es posaran en context les dues fases anteriors del programa europeu LIFE realitzades pels nostres companys de carrera en anys anteriors i, per últim, s'explicaran les zones d'estudi de manera més concreta, mostrant informació dels diferents casos d'estudi que s'han dut a terme en aquest projecte.

#### 1.1.1. Localització

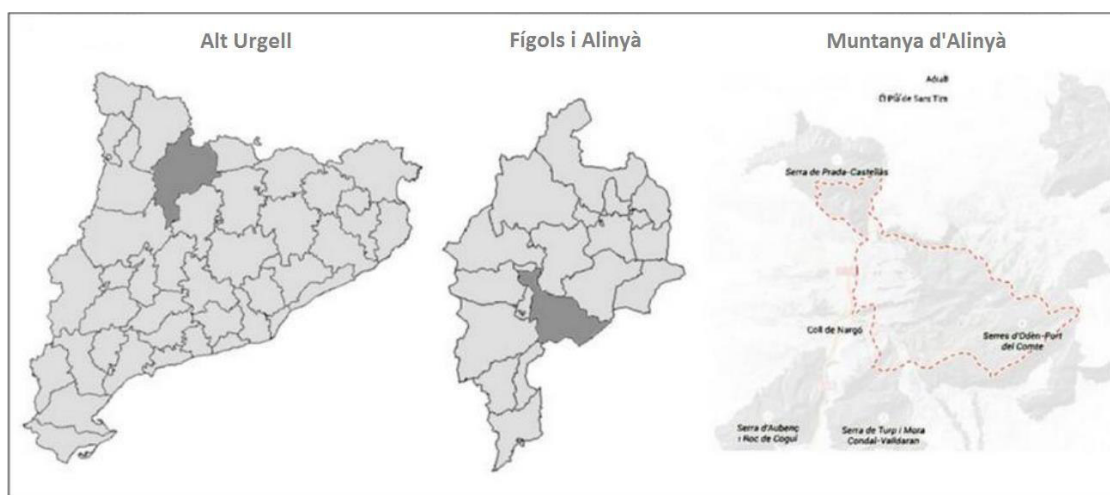
L'àmbit d'estudi es centra en la Vall d'Alinyà, situada al terme municipal de Fígols i Alinyà, a la comarca de l'Alt Urgell, Catalunya [veure figura 1]. El municipi prepirinenc es troba a uns 602 metres d'altura, ocupa un total de 101.8 hectàrees i té una població de 260 habitants (Idescat, 2014), els quals es troben repartits entre els diversos pobles que el componen: Fígols d'Organyà, Alinyà, l'Alzina d'Alinyà, Canelles de Segre i Perles, a part dels veïnats, caseries i llogarets de menor població.

El terme limita al nord amb l'enclavament de Baridà del Pla de Sant Tirs i el terme de Noves de Segre, al nord-est amb el Pla de Sant Tirs, a l'est amb Lavansa i Fórnols, al sud amb les terres d'Odèn (Solsonès) i a l'oest amb Coll de Nargó, Organyà i Cabó.

En quant a la Vall d'Alinyà, es tracta d'un àmbit geogràfic format en la seva major part per l'Espai Natura Muntanya d'Alinyà, que correspon a una finca privada de 5.352,13 hectàrees (fet que la converteix en la més gran de Catalunya), adquirida al 1999 per la Fundació Catalunya-La Pedrera [veure taula 1]. Aquesta fundació és la encarregada de gestionar l'espai i el seu objectiu és desenvolupar la recerca, contribuir en la millora de la

gestió d'aquesta zona i transmetre els resultats obtinguts al conjunt de la societat (Fundació Catalunya–La Pedrera, 2015).

La Vall d'Alinyà està flanquejada al sud per la serra de Campelles i la muntanya de Cambrils, a l'oest per la vall del Segre, al nord pels contraforts septentrionals de la vall de la Vansa i a l'est per la serra del Port del Compte. El fons occidental de la vall està drenada pel riu Perles, que rep aigua dels rius d'Alinyà i de la Peça, provinents dels vessants orientals. Els seus límits per la zona nord són el Roc de Galliner (1635m) i el Puig de Ginestar (1750m). Per la zona sud els límits són la serra de Turp (1620m), la Tosa de Cambrils (1805m) i la serra d'Odèn (1803m).



**Figura 1.** Localització de la Vall d'Alinyà. Font: Membrive et al., 2014.

ESPAI NATURA MUNTANYA D'ALINYÀ
Any d'adquisició: 1999
Superfície: 5.352,13 ha
Localització: Fígols i Alinyà (Alt Urgell)
Coordenades GPS: E01°25'22,8'' N42°10'49,1''

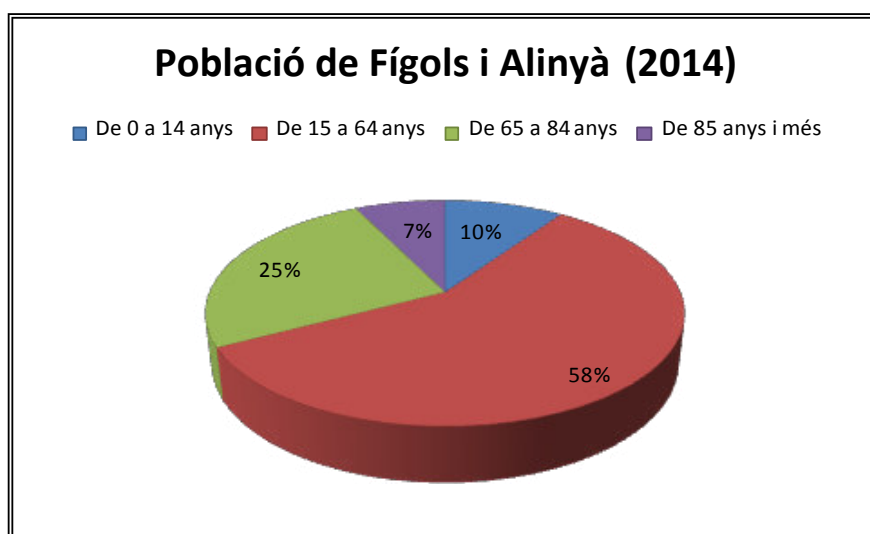
**Taula 1.** Dades de la Finca. Font: Fundació Catalunya–La pedrera, 2015.



### 1.1.2. Context socioeconòmic

La població i l'economia de Fígols i Alinyà, a l'igual que les d'altres municipis pirinencs, han anat patint forts canvis degut al fenomen de l'èxode rural que sorgí a mitjans del segle XX, propiciat per la revolució industrial i l'aparició de noves oportunitats de treball i benestar social (Camarero, 1993). Aquesta tendència, juntament amb la concentració de nuclis propers amb millors serveis i equipaments, ha contribuït al despoblament del municipi (sobretot de gent jove) i a l'envelliment de la població, fet que ha repercutit significativament en l'abandonament d'activitats agrícoles i ramaderes i en un canvi en el paisatge i en la biodiversitat degut a l'augment de la massa forestal (Torró, 1990).

Aquest canvi es pot veure representat en l'estructura poblacional de Fígols i Alinyà [veure figura 2], la qual mostra evidents signes d'envelliment. Dels 260 habitants, només 25 (un 10% del total) tenen menys de 14 anys, mentre que la població en edat de treballar representa un 58% de la població i 85 habitants (quasi bé un terç del total) són majors de 65 anys (Idescat, 2015).



**Figura 2.** Estructura poblacional del municipi de Fígols i Alinyà. Font: Idescat, 2014.

Actualment, la base de la economia a Fígols i Alinyà segueixen sent les activitats agrícoles, tot i que, amb els anys, s'ha passat d'una agricultura autosuficient i d'autoconsum a una agricultura encarada a la producció amb visió purament

econòmica (Soriano, 1994). D'altra banda, el turisme rural i la restauració han esdevingut una altra font important d'ingressos en els últims anys (Fundació Catalunya–La Pedrera, 2015).

### 1.1.3. Medi físic

Les més de 5.000 hectàrees i el seu relleu abrupte doten a la Vall d'Alinyà d'una gran diversitat d'ambients, cadascun d'ells amb característiques diferents però tots amb un gran valor paisatgístic i ecològic, com es veurà a continuació:

#### Climatologia

La Vall d'Alinyà està orientada cap a l'oest i té un alt gradient altitudinal que varia dels 608 metres sobre el nivell del mar en la llera del riu de Perles, a l'oest, fins als 2.379 en el Pedró dels Quatre Batlles (el major cim del Port del Compte), a l'est. Aquests fets donen lloc a un paisatge excepcional format per relleus alts i valls profundes que, al seu torn, configuren diferents zones amb microclimes característics a cada una.

Les temperatures mitjanes oscil·len entre els 6.8 °C a Organyà i els 12.3 °C al Port del Compte, amb fenòmens d'inversió tèrmica en el fons de la vall en els mesos hivernals. A causa d'aquestes característiques climàtiques, es troben zones que pertanyen a la regió euro-siberiana i també d'altres que són típicament mediterrànies, és a dir, que la Vall d'Alinyà es troba entre aquestes dues regions climàtiques i, per aquest motiu, es parla de clima prepirinenc (Moisés et al., 2004).

La pluviometria a la vall és alta degut a que el relleu muntanyós genera precipitacions orogràfiques, oscil·lant entre els 656 mm a Organyà i els 1016 mm als cims del Port del Compte, on els valors màxims es donen a la primavera i l'estiu, i els valors mínims durant el hivern, sent la estació més seca. Així doncs, la sequera no és un fenomen important en cap dels microclimes que es troben a la vall, tot i que les àrees més propenses a patir-ne són les situades a les zones de solana més baixes, atès que allà s'hi troben els sòls amb menors reserves hídriques.

Pel que fa a les precipitacions en forma de neu, són especialment importants als cims del Port del Compte donat que entre desembre i abril es poden donar entre 3.5 i 5 dies de neu cada mes, podent persistir des de novembre fins al maig (Fundació Catalunya– La Pedrera, 2015).

En resum, el clima es caracteritza per la sequedat de l'aire, poques pluges en els mesos freds, pluges tempestuoses a la primavera i l'estiu, i oscil·lacions tèrmiques marcades.

### Geologia

Degut a les grans pendents de la vall, la gran pluviositat i els forts vents que bufen a les zones més altes, el terreny s'ha erosionat al llarg dels anys fins a transformar-se en un paisatge pedregós i amb abundants afloraments rocosos, els quals permeten observar la complexitat de la geologia que alberga la zona, típica en les terres prepirinenques.

La vall d'Alinyà es troba dividida per una gran fractura, orientada del sud-oest al nord-oest, la qual ha configurat la vall i ha fet possible que el riu Perles s'obris pas, erosionant els materials més tous (margues, llims i calcàries del Triàsic i Cretaci).

Les muntanyes del sud d'aquesta fractura són més altes que no pas les del nord, però també trobem diferències en les roques que les conformen: mentre que en les muntanyes del sud les roques són del cenozoic (paleocè i eocè), les del nord no són tan modernes i corresponen al mesozoic (cretaci inferior i superior).

Tot i que principalment hi predominen els materials calcaris, també s'hi troben intercalacions de nivells margosos i argilencs. No obstant, el predomini de roques calcàries propicia que l'aigua pugui infiltrar-se en el subsòl, donant lloc a formacions naturals com ara dolines i coves.

Així doncs, la vall presenta una estructura heterogènia amb diversitat de materials que ofereixen un paisatge de contrastos: d'una banda, les zones més planeres on es troben els materials més tous i que permeten el creixement de la vegetació i, d'altra banda, les zones més abruptes amb materials més durs i poc recobriment vegetal (Fundació Catalunya–La Pedrera, 2015).

### Edafologia

Es poden diferenciar fins a tres tipus de paisatges de sòls a la vall: les plataformes de calcàries a les zones altes, els vessants dominats per les plataformes de calcàries i els vessants de les zones més baixes de la vall amb entisòls lítics i carbonatats.

Les plataformes de calcàries constitueixen les divisòries d'aigües situades per sobre dels 1.600-1.700 metres d'altitud. En general, es tracta de divisòries planes més o menys amples, constituïdes per roques carbonatades (principalment calcàries i, en menor proporció, conglomerats i arenites).

En segon lloc, els vessants dominats per les plataformes de calcàries es caracteritzen per tenir pendents forts, en general superiors al 30%, i sota la influència dels afloraments massius de calcàries que es troben a les parts més altes. Els vessants estan recoberts per dipòsits detrítics grollers d'origen periglacial, amb clasts carbonàtics, i en ells es poden trobar acumulacions secundàries de carbonats profunds, amb elements grossos abundants i, generalment, carbonatats.

Per últim, els vessant de les zones més baixes de la vall, els quals queden fora de la influència dels aflorament de calcàries de nivells superiors, estan formats per calcàries, lutites, arenites i conglomerats provinents de formacions geològiques profundes.

És important destacar que els horitzons superficials de la vall solen tenir un contingut de matèria orgànica elevat (Fundació Catalunya–La Pedrera, 2015).

#### 1.1.4. Medi biòtic

Com a conseqüència de la gran diversitat de paisatges que es troben a la Vall d'Alinyà, aquesta ha esdevingut un important escenari i refugi d'espècies de flora i fauna emblemàtiques.

### Fauna

La fauna de la vall d'Alinyà es majoritàriament de caràcter eurosiberià i la fauna representativa de l'alta muntanya és escassa donat que l'altitud de les muntanyes no

és tan alta com al Pirineu. A més, el canvi en l'activitat rural i l'abandonament de molts camps de conreu ha fet disminuir les espècies lligades als conreus, amb un augment de les espècies forestals montanes (Fundació Catalunya–La Pedrera, 2015).

En concret, la fauna vertebrada de la vall d'Alinyà es compon de 15 espècies de peixos, 8 d'amfibis, 12 de rèptils, 182 d'ocells i 35 de mamífers, tot i que les espècies probables i no localitzades són de 2 espècies més de peixos, 2 d'amfibis, 4 de rèptils, 7 d'ocells i 18 de mamífers (Camprodon, 2004).

Les espècies típiques dels boscos són el gall fer (*Tetrao urogallus*), el cabirol (*Capreolus capreolus*), la marta (*Martes martes*) i el picot negre (*Dryocopus martius*). També trobem gats salvatges (*Felis silvestris*) i porcs senglars (*Sus scrofa*). En els prats i matollars s'hi troben llebres comunes (*Lepus europaeus*), conills de bosc (*Oryctolagus cuniculus*) i guineus comunes (*Vulpes vulpes*). A les zones rocoses habiten isards (*Rupicapra rupicapra*) i talpons de tartera (*Chionomys nivalis*). A les cingleres de la muntanya d'Alinyà nidifiquen grans rapinyaires. Als rius de la zona s'hi localitzen la truita autòctona (*Salmo trutta*) i la llúdria (*Lutra lutra*), mentre que a les basses i aiguamolls, el tritó pirinenc (*Calotriton asper*) i la granota roja (*Rana temporaria*).

La Vall d'Alinyà és l'única regió d'Europa on nidifiquen i es poden observar fàcilment les quatre espècies de voltors europees, que són el vultur negre (*Aegypius monachus*), el trencalòs (*Gypaetus barbatus*), l'aufrany (*Neophron percnopterus*) i el vultur comú (*Gyps fulvus*). Per aquest motiu, les espècies més valorades de la vall són aquests carronyaires, tot i que també s'hi troben àguiles daurades (*Aquila chrysaetos*), falcons peregrins (*Falco peregrinus*) i ducs (*Bubo bubo*).

Per últim, els ramaders locals col·laboren en la conservació i recuperació de la ramaderia a la vall, utilitzant races autòctones (Fundació Catalunya–La Pedrera, 2015).

## Flora

A la vall d'Alinyà s'hi poden diferenciar tres tipus de comunitats vegetals, corresponents a tres regions fitogeogràfiques d'Europa Occidental que suposen la transició entre la vegetació mediterrània i la subalpina.

La vegetació present en els estrats baixos de la vall, fins a una altura de 1.000 metres, i que representa la vegetació corresponent a la terra baixa mediterrània es correspon majoritàriament per carrascars (*Quercetum rotundifoliae*) a les zones de solana i de pinedes de pinassa (*Pinus nigra*) a les zones d'obaga.

Els estrats mitjans de la vall d'Alinyà, fins a 1.600 metres i representatius de la regió submediterrània, es caracteritzen per alzinars i pinedes mediterrànies, com el pi roig (*Pinus sylvestris*), la pinassa (*Pinus nigra*), l'alzina (*Quercus ilex*), el roure martinenc (*Quercus humilis*) i el roure valencià (*Quercus faginea*), amb una predominança del boix comú (*Buxus sempervirens*) a l'estrat baix. També hi ha presència d'àlbers (*Populus alba*), pollancre (*Populus nigra*) i verns (*Alnus glutinosa*) com a espècies més representatives de les unitats de bosc de ribera.

En la part més elevada de la vall s'estén el bioma subalpí, en el qual predomina el substrat herbaci, com els prats de festuca (*Festuca sp.*), i els matolls o arbres de dimensions reduïdes, adaptats a la falta de nutrients en el sòl, nevades i forts vents. Entre ells destaquen els matolls de ginebre (*Juniperus communis*) i els pins negres (*Pinus mugo* subsp. *uncinata*). A mesura que l'altura augmenta, la vegetació arbòria i arbustiva va desapareixent, donant pas als prats alpins (Fundació Catalunya–La Pedrera, 2015).

#### 1.1.5. Figures de protecció

La muntanya d'Alinyà és un espai natural protegit per la Generalitat. La Fundació Catalunya–La Pedrera gestiona aquest espai per la seva íntegra conservació, ja que té especial interès científic, ecològic, paisatgístic, cultural, educatiu i recreatiu. Les figures de protecció que vetllen per la conservació de la regió són les següents (Departament de Territori i Sostenibilitat, Medi Ambient i Sostenibilitat, 2015):

- Espai d'Interès Natural Serres d'Odèn - Port del Comte

El Pla d'Espais d'Interès Natural (PEIN) és l'instrument de planificació de nivell superior que forma el sistema d'espais protegits de Catalunya i integra aquest sistema dins del conjunt del territori (dins del Pla territorial de Catalunya). Els

objectius principals són establir uns espais naturals protegits que representin la riquesa paisatgística i biodiversitat catalana i donar-los una protecció bàsica. Els espais PEIN es van integrar dins la Xarxa Natura 2000 en l'àmbit de Fígols i Alinyà (Espai Natura Muntanya d'Alinyà) en les Serres d'Odè-Port del Comte.

- Reserva Nacional de Caça del Cadí

La reserva nacional de caça del Cadí té una extensió de quasi 47 mil hectàrees situades en el Prepirineu central català. Gran part del seu territori forma part del Parc Natural del Cadí-Moixeró; la resta del territori ha estat declarada espai d'interès natural. Tot el conjunt de la reserva nacional de caça està continguda en una zona de protecció especial per les aus (ZEPA).

- Xarxa Natura 2000

La Xarxa Natura 2000 és una iniciativa europea d'espais naturals d'interès comunitari que tenen importància per la conservació de la natura i la protecció d'aus. El seu objectiu és fer compatible la protecció d'espècies i hàbitats perquè es mantinguin en bon estat i evitar la degradació generada per l'activitat antròpica. Gràcies a aquest marc legal es garanteix la protecció del patrimoni natural i defensar aquells hàbitats i espècies que millor el representen.

Natura 2000 consta de dos tipus d'espais:

- Zones d'Especial Protecció per a les Aus (ZEPA); són aprovades directament per la Generalitat de Catalunya.
- Zones Especials de Conservació (ZEC); la Generalitat proposa la llista de Llocs d'importància Comunitària (LIC), que la Comissió europea aprova definitivament. Posteriorment, la Generalitat les declara com a ZEC.

Citat anteriorment, a Catalunya, tots els espais de la xarxa Natura 2000 (ZEC i ZEPA) s'inclouen automàticament al PEIN en el moment de la seva declaració.

## 1.2. Projecte Operació CO<sub>2</sub> del programa LIFE

El canvi climàtic és un urgent i conegut desafiament per a les polítiques ambientals i accions internacionals, nacionals, regionals i locals. Reduir les emissions de gasos d'efecte hivernacle s'ha identificat com a un objectiu vital i aclamat per tot el món per mitigar els efectes del canvi climàtic.

Algunes iniciatives han buscat maneres per reduir aquestes emissions produïdes per activitats humanes, indústries i altres processos. A més de reduir aquestes emissions, es recerquen vies per capturar o segrestar els gasos d'efecte hivernacle de la atmosfera, ja que aquest fet també contribueix a mitigar el canvi climàtic.

La flora pot jugar un paper molt importat mitjançant la captura natural del CO<sub>2</sub> de la atmosfera mitjançant el procés de la fotosíntesis. La reforestació de parcel·les abandonades, per exemple, condueixen a una captura de carbó per part dels arbres, convertint el CO<sub>2</sub> de la atmosfera en biomassa. Encara que l'augment de biomassa també significa un augment de l'evapotranspiració i consegüentment un augment de consum d'aigua.

Encara que aquestes tècniques agroforestals puguin contribuir significativament en la lluita contra el canvi climàtic, no s'han desenvolupat de manera contundent en la Unió Europea.

El projecte Operació CO<sub>2</sub> es troba dins del programa LIFE+ de la Unió Europea i pretén demostrar la viabilitat econòmica i la viabilitat dels projectes forestals i agroforestals del segrest de carboni en Europa. Els seus principals objectius són la conservació i el manteniment dels boscos, el segrest de carboni, la introducció de crèdits de carboni, l'augment de la biodiversitat i les pràctiques agroforestals integrades.

Aquests principals objectius es duran a terme amb nous mètodes en tres diferents regions d'Espanya [veure figura 3] i amb un equip multinacional de nou socis de tres estats membres com són Espanya, Països Baixos i Regne Unit.





**Figura 3.** Regions d'Espanya on es desenvolupen els objectius del Projecte Operació CO<sub>2</sub>.

Font: operacionco2.com, 2015.

El programa LIFE europeu subvenciona a Catalunya–La Pedrera per dur a terme els objectius esmentats en la zona A de la Muntanya d'Alinyà. Els resultats esperats en aquesta àrea són els següents (OperacionCO<sub>2</sub>, 2015):

- Augmentar el percentatge de segrest de carboni per hectàrea al final del projecte comparat amb la situació inicial.
- Crear un mercat de crèdits de carboni.
- Implementar un programa de manteniment del bosc i crèdits de carboni.
- Augmentar la biodiversitat en les subàrees on s'aplica la gestió.
- Demostrar la generació d'ingressos per la conservació i millora del bosc existent, una iniciativa única en Europa.

### 1.3. La captura de carboni i la seva gestió

Donat que un dels principals objectius del Projecte Operación CO<sub>2</sub> és el segrest de carboni, en aquest apartat es parlarà sobre els problemes del canvi climàtic, els gasos d'efecte hivernacle (concretament el diòxid de carboni) i, de manera més profunda, sobre el mercat de carboni existent.

## **L'efecte hivernacle i el Canvi Climàtic**

L'efecte hivernacle és un fenomen atmosfèric que ocorre de forma natural, pel qual alguns gasos impedeixen que part de la radiació solar absorbida per la superfície terrestre i emesa de nou com a radiació infraroja abandoni l'atmosfera cap a l'espai, causant que la temperatura del planeta augmenti progressivament (Efecto invernadero, 2002).

Aquests gasos, anomenats Gasos d'Efecte Hivernacle (GEI), són principalment el vapor d'aigua (H<sub>2</sub>O), el diòxid de carboni (CO<sub>2</sub>), el metà (CH<sub>4</sub>) i els clorofluorocarburs (CFC).

Gràcies a aquest efecte, se subministra una font d'energia addicional a la radiació solar directa, permetent que la Terra emmagatzemi més energia prop de la seva superfície que la quantitat que podria emmagatzemar si no tingués atmosfera. Sense l'efecte hivernacle la temperatura mitjana en la superfície seria aproximadament de 18°C sota zero.

No obstant, aquest efecte s'està incrementant degut a l'augment de les concentracions dels GEI en l'atmosfera a causa de l'activitat antropogènica, fet que està causant el greu problema del Canvi Climàtic a nivell global.

D'acord a la Convenció Marco de les Nacions Unides sobre Canvi Climàtic (CMNUCC), el canvi climàtic s'entén com “un canvi de clima atribuït directa o indirectament a l'activitat humana que altera la composició de l'atmosfera mundial i que es suma a la variabilitat natural del clima observada durant períodes de temps comparables” (Nacions Unides, 1992).

### **Gasos d'efecte hivernacle: el cas del CO<sub>2</sub>**

El CO<sub>2</sub> és un gas d'efecte hivernacle (GEH) que, conjuntament amb l'aigua, és un dels que més pes tenen en l'actual augment d'aquest efecte. Des dels inicis de la Revolució Industrial a Anglaterra a l'any 1780, hi ha hagut un augment notable en la concentració de CO<sub>2</sub>, degut principalment a la crema de combustibles fòssils per part del home i també al canvi d'usos del sòl (Hobsbawm, 1988).

D'acord a l'observatori Mauna Loa a Hawaii, la concentració d'aquest gas a l'atmosfera ha augmentat des de 315.71 ppm al març de l'any 1958 a les 401.52 ppm que hi ha registrades en data 6 d'Abril de 2015.

Aquesta pujada en la concentració de CO<sub>2</sub> i de la resta de GEH ha provocat un augment de la temperatura mitjana superficial del planeta de 0.7°C durant el Segle XX i s'espera que augmenti entre 1.8 o 4°C durant el segle XXI, segons sigui un bon o un mal escenari (IPCC, 2007).

### **Convenis i mercat de CO<sub>2</sub>**

El 1988 es va crear el Grup Intergovernamental sobre el Canvi Climàtic (IPCC per les seves sigles en anglès) per iniciativa de l'Organització Meteorològica Mundial i el Programa de les Nacions Unides per al Medi ambient (PNUMA). Dos anys més tard, aquest grup va presentar un primer informe d'avaluació que contenia les investigacions de 400 científics i en el qual s'afirmava que l'escalfament atmosfèric de la terra era una realitat i es demanava a la comunitat internacional que es prenguessin mesures per tal d'evitar-ho.

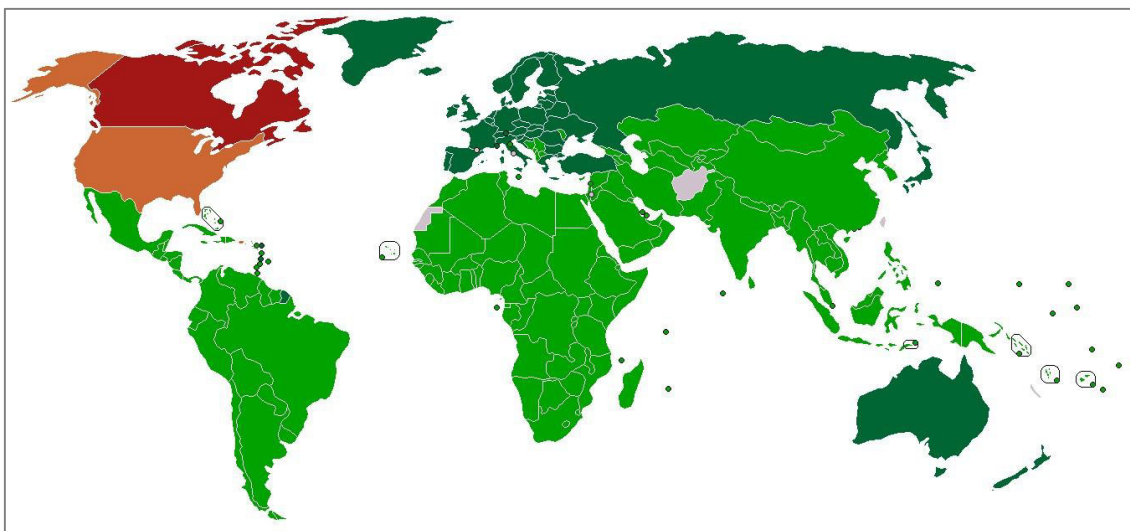
Les conclusions del IPCC van exhortar als governs a ratificar la Convenció Marco de les Nacions Unides sobre el Canvi Climàtic (CMNUCC), que va ser signada en la Conferència de les Nacions Unides sobre el Medi Ambient i el Desenvolupament que es va celebrar en 1992 a Rio de Janeiro, coneguda com a Cim per a la Terra (UNFCCC, 2014).

Aquesta convenció va ser el començament de nombroses negociacions que culminaren amb la creació d'un tractat anomenat Protocol de Kyoto al 1997. En el protocol s'especifica que els governs signataris tenien que reduir en un 5,2 % de mitjana les emissions contaminants entre 2008 i el 2012, prenent com a referència els nivells del 1990 (C. Rivero, 2009).

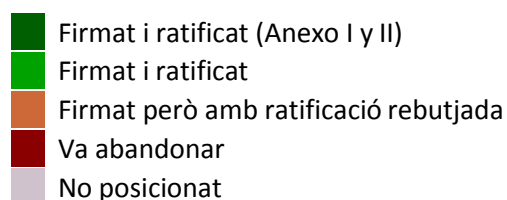
Però per a poder atorgar l'obligatorietat d'aquest compromís, al menys ho havien d'haver signat com a mínim els països industrialitzats responsables del 55% de les emissions de CO<sub>2</sub> totals. Això es va aconseguir el 18 de Novembre de 2004, quan Rússia

va ratificar l'acord, augmentant el número de països signants a 184. Els Estats Units, que és el major emissor mundial de GEH no ha ratificat aquest protocol argumentant que perjudicaria greument a la seva economia (Rodríguez, L. 2007).

Finalment, l'acord va entrar en vigor el 16 de febrer de 2005.



**Figura 4.** Posició dels diversos països en 2011 respecte el Protocol de Kioto Font: Wikipedia.



Aquest protocol contempla tres diferents mecanismes per facilitar que els diferents països compleixin amb els objectius de reducció de GEH pactats, que es poden dividir en mercats obligatoris i en mercats voluntaris:

- **Mercat obligatori de carboni**

Amb la posada en marxa del Protocol de Kyoto, es crea un mercat de carboni, o de drets d'emissió, que permet als països industrialitzats complir amb els objectius mitjançant un sistema de compra i venda de certificats de reducció d'emissions de GEH, o bons de carboni, anomenat Comerç Internacional d'Emissions (CE). Cada bo de carboni correspon a una tona de CO<sub>2</sub> (quantitat de

GEH equivalent a una tona de CO<sub>2</sub>) certificada que es deixa d'emetre a l'atmosfera. També ajuda als països en vies de desenvolupament a aconseguir recursos per poder invertir en tecnologies més netes i sostenibles (Azcárate et al. 2015).

Hi ha altres dos mecanismes flexibles dins d'aquest mercat obligatori, que són: els Mecanismes de Desenvolupament Net (MDL) i la Implementació Conjunta (AC).

El Mecanisme de Desenvolupament Net permet la inversió d'empreses de països desenvolupats en països en vies de desenvolupament a través de projectes de reducció d'emissions de CO<sub>2</sub>. L'empresa del país que realitza la inversió rep els crèdits de reducció pel projecte i aquests els podrà utilitzar per aconseguir els seus compromisos del Protocol de Kyoto.

Aquest sistema provoca que el país inversor pugui fer ús de les Reduccions Certificades d'Emissions (RCEs), que són els crèdits dels projectes MDL, per aconseguir els objectius de reducció i limitació d'emissions i, d'altra banda, el país receptor de la inversió aconsegueix un desenvolupament sostenible a través de la implementació de tecnologies netes.

L'Aplicació Conjunta és un altre mecanisme que permet la inversió d'alguns països en altres països amb economies en transició de mercat. Aquests països es beneficiaran de les inversions en tecnologies netes. El país receptor s'haurà de descomptar les Unitats de Reducció d'Emissions (UREs), que són els crèdits del projecte, i que seran adquirides pel país inversor.

- Mercat voluntari de carboni

Aquest nou mercat apareix per donar una sortida a determinades empreses que estan exemptes de comercialitzar amb carboni però que volen pagar pel que emeten, ja sigui per una estratègia de *marketing*, per conscienciació, o per qualsevol altre motiu completament vàlid.

Principalment es centra en projectes de captació i segrest de carboni, que després d' un procés de validació i legitimació a partir de diversos estàndards i normatives, poden aconseguir bons de carboni o drets d' emissió, i posteriorment comercialitzar-les per rendibilitzar els seus projectes (Bargalló et al. 2013).

Els projectes més comuns són els referents a la gestió forestal, reforestació o recuperació de zones degradades, com és el cas del nostre projecte.

### **Preu de la tona de CO<sub>2</sub>**

El primer període de comerç va durar tres anys, fins a finals de 2007, i va constituir una etapa d' «aprenentatge pràctic» d'importància crucial com a preparació per al segon període de comerç. Aquest segon període va començar l'1 de gener de 2008 i ha tingut cinc anys de durada, fins a finals de 2012.

El notable descens del preu dels drets durant el primer període de comerç va ser degut a l'assignació d'un excés de drets que no podien «acumular-se» per ser utilitzats durant el segon període de comerç. A partir del segon període, els Estats membres estan obligats a permetre l'acumulació de drets per al període següent i, per tant, el tancament d'un període de comerç no hauria de tenir cap impacte sobre els preus.

Els sectors que s'inclouen dins del mercat de drets d'emissió de CO<sub>2</sub> i, per tant, als quals afecta el preu del mateix són: el sector elèctric, el de refinaria, el del ciment, el de rajoles, el siderúrgic, el paperer, el de vidre i el de teula i maó.

Las dates històriques a destacar es poden veure en la *taula 2*.

Avui en dia, el valor del dret d'emissió d'una tona de CO<sub>2</sub> es de 7.54 € <sup>1</sup>. Com es pot veure, el valor dels drets d'emissió de CO<sub>2</sub> són molt volàtils i factors com el clima, les situacions politico-econòmiques i el volum d'assignacions a nivell europeu influeixen directament en la seva evolució.

---

<sup>1</sup> Dades a 7 de Maig 2015

<b>2 de gener de 2005</b>	<b>Inici del Mercat – Valor de 7 € el dret</b>
<b>19 d'abril de 2006</b>	Valor de 30,5 € el dret. Màxim històric
<b>29 de desembre de 2006</b>	Tancament d'any – Valor de 6,55 € el dret
<b>2 de gener de 2007</b>	Valor de 5,85 € el dret
<b>30 de desembre de 2007</b>	Valor de 0,03 € el dret
<b>17 d'abril de 2008</b>	Entrega de nous drets a Espanya – Valor de 23,45 € el dret

**Taula 2.** Posició dels diversos països en 2011 respecte el Protocolo de Kioto Font: elaboració pròpia.

#### 1.4. Projectes previs referents

En el nostre treball partim de dades obtingudes prèviament a partir de dos projectes realitzats sobre la captura de carboni en la Vall d'Alinyà. Aquests projectes, que a continuació detallarem, s'anomenen *Propuesta de implementación del cultivo del manzano (Malus domestica) en la Vall d'Alinyà* i *Captura de carboni de la Vall d'Alinyà: el bosc de pi roig (Pinus sylvestris) a l'Obaga de Colldéu*.

En ells, s'avaluen dos tipus diferents de gestió agroforestal en diferents parcel·les del bosc i, d'altra banda, s'estudia de quina manera aquesta gestió pot arribar a augmentar la fixació de carboni i també l'augment de biomassa del cultiu de les pomeres o del bosc de pi roig.

Donat que les activitats de gestió agroforestal que s'han dut a terme en aquestes parcel·les han pogut afectar la biodiversitat de la zona tant positivament com negativament, en el nostre treball utilitzarem les dades obtingudes en els dos projectes previs com a base per veure de quina manera la gestió agroforestal produeix canvis en l'ecosistema i per avaluar l'afectació a la biodiversitat de la Vall d'Alinyà.

#### 1.4.1. “Propuesta de implementación del cultivo del manzano (*Malus domestica*) en la vall d'Alinyà”

L'any 2013 es va realitzar la primera fase del Projecte CO<sub>2</sub> del Programa Europeu LIFE. En el projecte en qüestió es va realitzar una proposta de cultiu de pomera a la zona de la Vall d'Alinyà amb l'objectiu de reduir els efectes de l'escalfament global i, alhora, desenvolupar un producte agroalimentari per tal de revitalitzar l'àrea rural.

La plantació de pomeres tenia, a més, la funció d'embornal de carboni a partir del balanç net de gasos d'efecte hivernacle (GEI) mitjançant una metodologia de càlcul amb una major precisió.

Durant el projecte es va realitzar un anàlisi del cicle de vida per tal de calcular les emissions de GEI generades pels cultius. A continuació, es va analitzar la capacitat d'absorció de diòxid de carboni per part de les pomeres amb la intenció d'avaluar les emissions realitzades. Finalment, es va fer un anàlisi de la viabilitat del projecte en termes econòmics, obtenint un producte amb valor ambiental afegit com és la poma.

Els resultats de la primera fase del projecte van ser positius. Primer de tot, es va obtenir un balanç net de carboni positiu, ja que la plantació de cultius de pomeres absorbia 234,54 t de CO<sub>2</sub> durant els 15 primers anys d'activitat agrícola. A més, l'entrada al mercat econòmic de la poma va resultar viable, generant uns beneficis potencials d'uns 79.484€ durant els 15 anys d'activitat productiva.

#### 1.4.2. “Captura de carboni a la Vall d'Alinyà: el bosc de pi roig (*Pinus sylvestris*) a l'Obaga de Colldéu”

El passat mes de febrer de l'any 2014 es va realitzar la fase II del Projecte CO<sub>2</sub> del Programa Europeu LIFE. En aquesta segona fase es va proposar un projecte de plantació de pi roig (*Pinus sylvestris*) a la zona de l'Obaga de Colldéu, situada també a la Vall d'Alinyà. Aquest projecte, a l'igual que la fase I, tenia com a objectiu principal analitzar les possibilitats de gestió des de dos punts de vista: la fixació del carboni i la viabilitat econòmica de la parcel·la.



Abans de realitzar la gestió, els encarregats de dur a terme el projecte es van adonar que el bosc que havien de tractar ja tenia la funció d'embornal de diòxid de carboni amb unes 15,4 t de CO<sub>2</sub>/ha.

La principal gestió per tal d'augmentar la capacitat de fixació d'aquesta zona va ser la d'aclarida dels pins però, degut a que aquesta acció té un elevat cost econòmic, es van plantejar diferents alternatives per tal d'assolir els seus objectius.

#### 1.4.3. Crítiques als treballs anteriors

Un cop analitzades les dues fases anteriors del Programa podem visualitzar diferents crítiques basades en la viabilitat econòmica i, sobretot, en la captura de carboni.

Pel que fa a la primera fase del Programa, com a conclusions es va determinar que la plantació de *Malus domestica* a les zones de Planassa i Campaposta tindrien un balanç econòmic positiu pel que a la venda del producte fruïter. Malgrat això, el benefici que se n'extraurà serà de 79.484€ durant 15 anys de producció agrícola. Aquest benefici de llarga durada, tot i donar un balanç positiu, no es pot considerar un gran assoliment, ja que és un benefici molt baix per 15 anys de producció agrícola.

En ambdós fases es planteja l'entrada en el mercat de drets d'emissió de carboni per tal de vendre els drets d'emissió aconseguits, però es tracta d'un mercat molt fluctuant i els valors dels drets d'emissió de CO<sub>2</sub> són molt volàtils, atès que diversos factors com el clima, les situacions politico-econòmiques o el volum d'assignacions a nivell europeu, influeixen directament en la seva evolució.

Al llarg dels anys el preu de la tona ha anat variant considerablement (*veure Taula 2*), però actualment el preu de la tona es troba en 7.54€ (dades a 7 de Maig de 2015). Així doncs, es pot determinar que en els casos de les dues fases del Programa LIFE no es podrà treure un benefici econòmic elevat mitjançant la venda dels drets d'emissió de carboni, ja que no s'espera treure una quantitat superior a les 20 tones.

Per últim, hem pogut observar que en la fase II del Programa, en el moment d'avaluar i calcular les quantitats de tones de CO<sub>2</sub> que es podrà capturar a través de la gestió

d'aclarida de *Pinus sylvestris*, només s'ha tingut en compte la part aèria o visible dels diferents individus de Pi roig que conformen l'Obaga de Colldéu, ignorant així la capacitat d'embornal que es podria adquirir de la part subterrània dels pins.

Tot i que no existeix cap mètode científic per tal de validar quina és la capacitat de la part subterrània en el moment de capturar CO<sub>2</sub>, l'any 2004, a través del "Departamento de Silvicultura-CIFOR-INIA" de Madrid, diferents investigadors van realitzar un projecte per tal de determinar en quin percentatge està dividida la superfície aèria i subterrània d'un Pi roig amb la intenció de poder extrapolar els resultats de la obtenció de CO<sub>2</sub> de la part aèria del pi a la part subterrània.

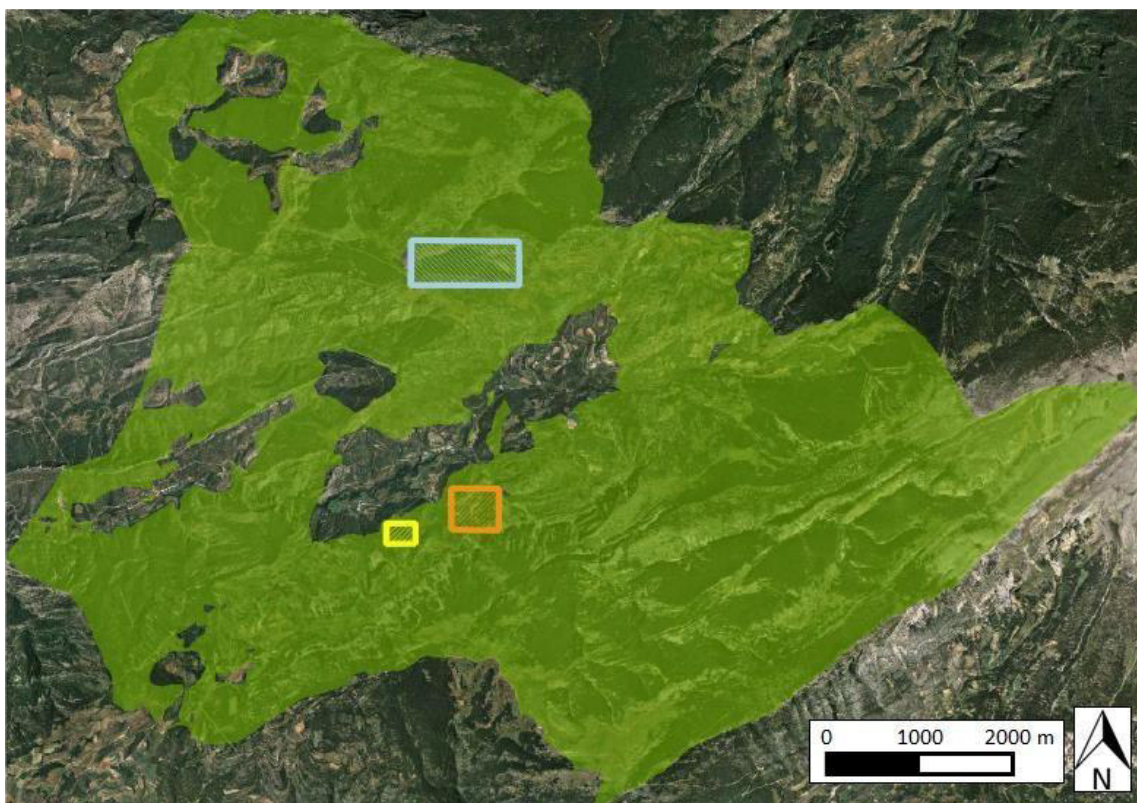
Així doncs, es va determinar que, de mitjana, el pi roig té un 76,8% de superfície aèria i un 23,2% de part subterrània. Per aquest motiu, s'ha estat ignorant el 23,2% de la captura de CO<sub>2</sub> del pi roig. En el cas de l'Obaga de Colldéu, es va determinar que la capacitat d'embornal era d'un total de 15,4 t CO<sub>2</sub>/ha a la qual se l'hi hauria d'afegir el 23,2% de la superfície subterrània, per tant, la capacitat real de l'Obaga de Colldéu seria d'un total de 20.05 t CO<sub>2</sub>/ha.

### 1.5. Zones d'estudi

En aquest apartat s'expliquen amb detall les dues zones d'estudi del present projecte, les quals es troben en diferents zones de la Vall d'Alinyà.





Per cada zona, a més descriure-la, també s'introdueixen els casos d'estudi corresponents. Així doncs, en l'Obaga de Colldéu s'ha realitzat el cas d'estudi dels píccids, mentre que a les zones de la Planassa i Campaposta s'han dut a terme els casos d'estudi dels lepidòpters, dels himenòpters i de les aus comunes.

A més a més, dels casos d'estudi que el grup hem cregut convenient (aquells en els que es tracten espècies molt específiques), s'ha fet una explicació sobre les espècies que es tracten i les seves característiques.



**Figura 5.** Localització de les zones d'estudi del projecte. Font: Elaboració pròpia.

### Llegenda

-  Obaga de Colldéu
-  Planassa
-  Campaposta
-  Espai Natura Muntanya d'Alinyà

#### 1.5.1. Zona d'estudi 1. Obaga de Colldéu

L'Obaga de Colldéu és una parcel·la forestal situada a la Vall d'Alinyà i constituïda principalment per arbres de pi roig (*Pinus sylvestris*). Altres característiques a tenir en compte en aquest bosc són la presència d'arbres molt madurs, inclús caiguts, i el fort desnivell del seu terreny.

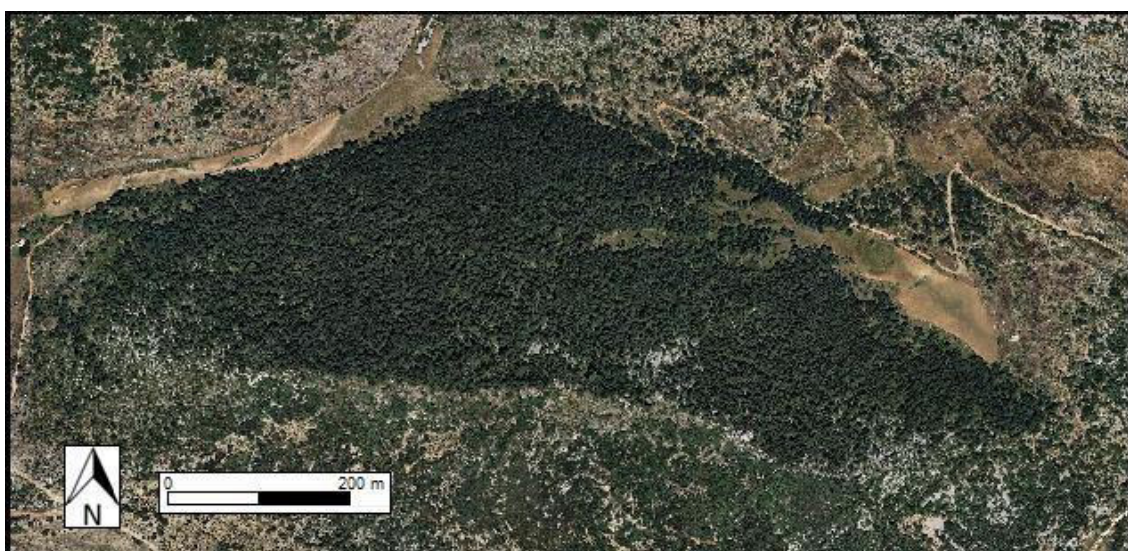
Com s'ha mencionat anteriorment, en el bosc es poden trobar arbres madurs, caracteritzats per tenir taxes màximes de creixement, que són ideals per a la presència de certes famílies d'aus, com és el cas concret dels pícid.

La gestió que es vol dur a terme a l'Obaga de Colldéu pretén realitzar una tala selectiva d'arbres amb diàmetre inferior a 45 centímetres, tot preservant els de major edat. Atès que els pícids són una família d'aus que es veu afavorida pels arbres madurs i la fusta morta, ens hem centrat en estudiar la presència de pícids per determinar si la gestió que es pretén realitzar és la idònia per a la conservació de l'avifauna del bosc.

En aquesta part del treball es veuran les característiques més interessants de l'Obaga de Colldéu des del punt de vista d'aquest projecte, seguidament s'explicaran les mesures de gestió que el Projecte CO<sub>2</sub> proposa fer a l'Obaga de Colldéu i, per últim, s'analitzaran les diferents espècies de pícids que poden trobar-se a l'Obaga, així com els seus requeriments ecològics.

### Localització

L'Obaga de Colldéu es troba a 1,5 kilòmetres en línia recta del nucli de població més proper, el qual és l'Alzina d'Alinyà. Té una superfície de 25,8 hectàrees i les coordenades UTM del seu punt central són (370139,27 | 4673092,39). L'obaga es troba entre un rang d'altitud sobre el nivell del mar que varia entre els 1.355 metres i els 1.578 metres en el seu punt més alt.



**Figura 6.** L'Obaga de Colldéu. Font: Elaboració pròpia.

### Mesures de gestió que s'estan duent a terme

Durant el transcurs d'aquest projecte, a l'Obaga de Colldéu s'ha començat a realitzar una gestió forestal en tota la seva àrea, la qual es troba recollida en el Pla Tècnic de Gestió i Millora Forestal (PTGMF) corresponent.

Un PTGM és un dels tres instruments bàsics d'ordenació forestal a Catalunya. Concretament, el PTGMF és un document tècnic redactat per a la gestió de finques de grans dimensions (de més de 25 hectàrees) i generalment de propietat privada (Agroxarxa, 2013). La seva funció, a part de descriptiva, és proposar actuacions per tal de millorar la qualitat ecològica i paisatgística dels boscos, així com la biodiversitat d'aquests (Fundació Catalunya–La Pedrera, 2015).

Els PTGMF reuneixen les actuacions que es poden dur a terme, durant un període màxim de 15 anys, en una finca determinada. Aquestes actuacions inclouen on, quan i què s'ha de tallar, els camins que cal construir i arranjar, les rompudes forestals, les plantacions d'arbres, els aprofitaments de llenya, la neteja de vorals de camps i camins, les àrees de tallafoc, entre d'altres. A més, aquests documents inclouen un resum econòmic d'ingressos i despeses i una cartografia detallada a escala 1:5.000 de la finca (Agroxarxa, 2013).

Des de la Fundació Catalunya la Pedrera utilitzen els PTGMF per esbrinar la situació present de les masses forestals dels seus espais, atès que el 96% del territori que pertany a la fundació disposa d'un PTGMF (Fundació Catalunya–La Pedrera, 2015).

### Pla Tècnic de Gestió i Millora Forestal de la reserva de la Muntanya d'Alinyà

Segones el PTGMF, "L'objectiu primordial de la Reserva de la Muntanya d'Alinyà és la conservació del paisatge i la biodiversitat existents en l'actualitat i, en la mesura que sigui possible, la millora de la seva qualitat. (...) Els aprofitaments forestals tradicionals poden jugar un paper complementari, sempre que es garanteixi la seva compatibilitat amb l'objectiu fonamental de l'espai."

Mitjançant la gestió forestal es pretén assolir els següents objectius:

- Garantir l'estabilitat dels ecosistemes en el temps.
- Millorar la qualitat de les diferents àrees forestals, amb un criteri poc productivista, dirigit a la millora dels hàbitats forestals per incrementar el seu grau de naturalitat.
- Millorar els requeriments ecològics de determinades espècies indicadores i/o amenaçades
- Dur a terme una gestió forestal en determinades àrees de la finca, encaminada a la producció de fustes, llenyes i/o productes secundaris del bosc, per al desenvolupament de la qual s'aplicaran criteris de sostenibilitat i multifuncionalitat.
- Reservar algunes àrees sense intervencions com a parcel·les forestals i ecològiques experimentals, amb l'objectiu de facilitar i d'estudiar l'evolució natural no condicionada de l'ecosistema.

Amb tot això, s'ha dividit la gestió forestal de la finca en tres tipus de zones o unitats de gestió, tal com es pot veure a continuació:

- 1) Zones de reserva forestal: són aquelles àrees gestionades sense intervencions silvícoles, amb una doble finalitat de conservació i millora de la biodiversitat en àrees crítiques per aquest concepte, i de foment de la recerca científica aplicada a l'anàlisi de l'evolució dels sistemes forestals en absència de tractaments silvícoles.  
En aquestes zones no s'hi duran a terme tractaments silvícoles que comportin una modificació de l'estructura de la massa forestal. En canvi, sí que hi podran tenir cabuda les operacions puntuals de millora de l'hàbitat d'espècies amenaçades, i les tasques de manteniment de pistes forestals.
- 2) Zones de millora d'hàbitat: són aquelles destinades principalment a realitzar actuacions puntuals de millora d'hàbitats per la fauna o de modificació de l'estructura actual de la massa.
- 3) Zones de producció sostenible: són aquelles on es persegueix aconseguir la

persistència dels diferents ecosistemes forestals de la finca al llarg del temps, a la vegada que es produeixen fustes i llenyes amb la intenció d'obtenir unes rendes periòdiques derivades de la seva venda.

En el cas de l'Obaga de Colldéu el que es busca és la producció de fusta i, més concretament, l'objectiu que es té és el d'efectuar una gestió sostenible de la massa arbrada, de manera que primi l'explotació forestal de la parcel·la en la seva vessant productiva, mantenint i intentant millorar silvícolament l'estat actual de la massa. Per tot això, la unitat d'actuació de l'Obaga es tracta d'una zona de producció sostenible.

Aquesta actuació de caire productiu ha de ser compatible amb els objectius ecològics i de paisatge que la propietat de la finca estableix com objectius bàsics en els models de gestió de les finques que gestiona.

En aquesta unitat es modifica el model de gestió per al pi roig. Així, es preveu fer una aclarida seguint l'ORGEST Ps05<sup>2</sup> per maximitzar la fixació de carboni en el marc del projecte europeu LIFE11 /ENV/ES/535 Operación CO<sub>2</sub> per testar les possibilitats d'augmentar la fixació de carboni en finques forestals a Europa.

No obstant, en la fitxa concreta del PTGMG per a l'Obaga de Colldéu, s'amplia la tala d'individus de pi roig de fins a classes diametral de 45 cm, deixant intactes els arbres de diàmetre superiors, de manera que:

- En total suposa la tallada d'uns 363 peus/ha. Després de l'actuació restarà en el bosc una densitat mitja de 674 peus/ha a partir de CD 10, el que representa un distanciament mig entre peus de 3,8 m.
- La tallada suposarà la obtenció d'uns aprofitaments de 63,0 m<sup>3</sup>/ha, més 5,3 t/ha de biomassa, amb la conseqüent reducció de l'àrea basimètrica de 14 m<sup>2</sup>/ha, que representa un 35% de la inicial d'aquesta espècie.

---

<sup>2</sup> ORGEST Ps05: es tracta d'una Orientació de Gestió Forestal Sostenible que proposa obtenir fusta de qualitat amb diàmetre màxim de 35 cm, fer tallades de selecció cada 7-13 anys, amb obertures de 1.000-3.000 m<sup>2</sup>, mantenint una major presència d'arbres del grup de grandària petit i molt menor del grup gran (CD 10-15: 46% AB, CD 20-30: 46% AB, CD ≥ 35: 8% AB).

Anàlisi de la biodiversitat en les parcel·les de la Vall d'Alinyà gestionades per augmentar la captura de carboni

- S'actuarà sobre totes les classes diamètriques inferiors a 45 cm, actuant preferentment sobre els peus que estiguin malformats. Els criteris de tallada sempre seran de millora de la massa, procedint a l'eliminació dels peus morts, malformats, i disminuint la densitat en les zones que així ho requereixin. També s'actuarà creant estructures de massa que facilitin la seva utilització per les espècies faunístiques que els gestors de la reserva vulguin potenciar.

### **Cas d'estudi 1: Pícid a l'Obaga de Colldéu**

Els pícid (picidae) són una de les famílies incloses dins l'ordre dels piciformes. Aquesta família comprèn 255 espècies (The IUCN Red List of Threatened Species, 2015), que al seu torn s'agrupen en diversos gèneres, els més importants dels quals són *Picus*, *Dendrocopos*, *Campiphilus* i *Jynx*. Es poden trobar espècies de pícid a tot el món excepte a Madagascar, Nova Zelanda, Austràlia i els pols (Gran Enciclopèdia Catalana, 2015).

Les característiques que defineixen a aquesta família són la seva mida, entre 7 i 60 cm, la presència d'un bec recte i fort amb el qual poden foradar troncs, una llengua llarga adaptada a la seva alimentació, que està basada en insectes i larves que obtenen de les escletxes de l'escorça dels arbres, un crani dur que els protegeix del picoteig continu en els arbres, potes curtes però fortes que els hi permeten trepar, i una cua curta amb plomes rígides (del Hoyo et al., 2002).

### **Característiques picots**

Als ocells de la família dels pícid que tenen les rectrius amb l'extrem afuat i el raquis rígid se'ls anomena picots (Gran Enciclopèdia Catalana, 2015).


Els picots són ocells principalment sedentaris que habiten freqüentment en boscos d'arbres madurs, on fabriquen els seus nius foradant els troncs. En aquests forats també es reproduïxen, ponen els ous –sovint entre 2 i 5 ous per posta, amb una única posta a l'any– i els incuben entre 11 i 15 dies. Els pollets no deixen el niu fins que han complert entre 3 i 4 setmanes d'edat. Les feines del niu es duen a terme pels dos pares.



L'alimentació dels picots es basa en petits insectes, larves, artròpodes i erugues, tot i que també poden consumir fruits secs i saba dels arbres.

Amb freqüència exerceixen un so al repicar els arbres que es relaciona amb el fort comportament territorial dels picots, doncs viuen en parelles. A més, tenen una potent veu que els permet fer-se escoltar a grans distàncies (del Hoyo et al., 2002).

Donat que les úniques espècies de pícidis que es poden trobar a Alinyà són el picot negre (*Dryocopus martius*), el picot verd (*Picus viridis*) i el picot garser gros (*Dendrocopos major*), en aquest treball ens hem centrat exclusivament en aquestes tres, que es descriuran a continuació:

<u>ESPÈCIE</u>	Picot negre		
<u>NOM CIENTÍFIC</u>	Dryocopus martius		
<u>Classificació:</u>	Ordre Piciformes; família Picidae		
<u>Hàbitat:</u>	Necessita boscos extensos i madurs de fajos o coníferes.		
<u>Estat de conservació:</u>	Vulnerable (Catalunya) Segura (Europa)	<u>Longitud:</u>	45-57 cm.
<u>Alimentació:</u>	Formigues i escarbats	<u>Envergadura:</u>	64-68 cm.
<u>REPRODUCCIÓ</u>			
<u>Època reproductora:</u>	<u>Nº d'ous per posta:</u>	<u>Incubació:</u>	<u>Envol:</u>
D'abril a juliol	4,8	12,0 dies	26,0 dies


**Taula 3.** Dades del picot negre. Font: Elaboració pròpia a partir de dades de: Sociedad Española de Ornitología, 2015; Servidor d'Informació Ornitològica de Catalunya, 2015; Nius.cat, 2015.

Es tracta del picot més gran d'Europa. El seu plomatge és completament negre a excepció del capirot vermell que destaca en el cap dels mascles, mentre que les femelles només tenen una taca vermella sobre el clatell. Els iris dels ulls són d'un blanc que destaca amb la foscor del plomatge; el seu coll és llarg i estret, mentre que el cap

és allargat i lleugerament aplanat. Per últim, posseeixen un bec llarg i cònic (Sociedad Española de Ornitología, 2015).

La seva veu és aguda, lenta i breu, però alhora ressonant. Aquesta ve acompanyada d'un fort xiulet i d'un tamborineig ocasional vibrant i molt potent (Tory Peterson et al., 1995).

A Europa s'estima una població de 280.000 - 1.500.000 parelles reproductores, de les quals es creu que tan sols 1.000 - 1.500 es refugien a Espanya. El major nombre de parelles, entorn de 730 - 1.100, es troba en el nucli pirinenc. La població de picot negre ha crescut en els últims anys, fet que es reflecteix en una ampliació en la seva àrea de distribució, en concret en els Pirineus (Sociedad Española de Ornitología, 2015).

<u>ESPÈCIE</u>	Picot verd		
<u>NOM CIENTÍFIC</u>	Picus viridis		
<u>Classificació:</u>	Ordre Piciformes; família Picidae		
<u>Hàbitat:</u>	Ocupa una gran varietat d'hàbitats però prefereix els boscos de ribera.		
<u>Estat de conservació:</u>	Preocupació menor (Catalunya) Reduïda (Europa)	<u>Longitud:</u>	31-33 cm.
<u>Alimentació:</u>	Larves i adults de formigues	<u>Envergadura:</u>	40-42 cm.
<u>REPRODUCCIÓ</u>			
<u>Època reproductora:</u>	<u>Nº d'ous per posta:</u>	<u>Incubació:</u>	<u>Envol:</u>
D'abril a juny	6,2	18,0 dies	25,0 dies

**Taula 4.** Dades del picot verd. Font: Elaboració pròpia a partir de dades de: Sociedad Española de Ornitología, 2015; Servidor d'Informació Ornitològica de Catalunya, 2015; Nius.cat, 2015.

Es tracta d'un picot gran i robust, amb un plomatge de tonalitats verdoses, més intenses a les regions dorsals, lleugerament grisencs en els ventrals i amb matisos groguencs en el carpó. Llueix un cridaner patró de coloració al cap, on el pili és vermell i els ulls, groguencs, estan emmarcats per un antifaç negre. Els mascles i els joves


presenten una bigotera negra i vermella, que és exclusivament negra en les femelles (Sociedad Española de Ornitología, 2015).

A més, aquesta espècie destaca per tenir un sistema de llengua articulada que li permet arribar als forats dels formiguers, on amb la seva llengua viscosa, és capaç d'atrapar les formigues al seu pas, que queden enganxades.

A diferència del picot negre i del picot garser gros, el picot verd prefereix els ambients de solana per sobre dels boscos d'obaga.

La seva veu és una rialla ressonant molt forta que es pot sentir de lluny. Tamborina molt rarament i ho fa amb un vibrant llarg però sorprenentment dèbil (Tory Peterson et al., 1995).

La població europea de l'espècie s'estima en 340.000 - 1.600.000 parelles i, concretament l'espanyola, en 60.000 - 90.000 parelles. Segons dades del programa SACRE, la població mostra, en conjunt, una certa estabilitat (Sociedad Española de Ornitología, 2015).

<u>ESPÈCIE</u>	Picot garser gros		
<u>NOM CIENTÍFIC</u>	<i>Dendrocopos major</i>		
<u>Classificació:</u>	Ordre Piciformes; família Picidae		
<u>Hàbitat:</u>	Ocupa tot tipus de formacions forestals madures, però prefereix els boscos densos de coníferes.		
<u>Estat de conservació:</u>	Preocupació menor (Catalunya) Segura (Europa)		
<u>Alimentació:</u>	Insectes i fruits secs	<u>Longitud:</u>	23-26 cm.
		<u>Envergadura:</u>	38-44 cm.
<u>REPRODUCCIÓ</u>			
<u>Època reproductora:</u>	<u>Nº d'ous per posta:</u>	<u>Incubació:</u>	<u>Envol:</u>
D'abril a juny	5,5	11,5 dies	22,0 dies

**Taula 5.** Dades del picot garser gros. Font: Elaboració pròpia a partir de dades de: Sociedad Española de Ornitología, 2015; Servidor d'Informació Ornitològica de Catalunya, 2015; Nius.cat, 2015.

Es tracta de l'espècie més comuna i estesa dels picots, que comparteix la coloració típica dels becs, amb tons molt intensos i definits. La regió dorsal és blanca i negra, seguint un patró característic. Posseeix unes llistes negres a banda i banda de la cara i el coll, que enllacen amb el pit, el bec, les espatlles i el clatell. Les regions ventrals són blanques i la zona anal és vermelloso. El dimorfisme sexual s'aprecia en el clatell, doncs és vermell en els mascles i negre en les femelles (Sociedad Española de Ornitología, 2015).

La seva veu és un reclam fort i penetrant. En quant al tamborineig, és freqüent i l'efectua en ràfegues breus i molt ràpides (Tory Peterson et al., 1995).

A Europa s'estima que existeix una població de 3.5 a 16 milions de parelles reproductores, de les quals 143.000 - 190.000 s'estima que són espanyoles. Tot i que no es coneix amb exactitud la tendència demogràfica de l'espècie, a Catalunya, per exemple, s'ha constatat la seva propagació en les últimes dècades, probablement degut a l'èxode rural i a les repoblacions de boscos de coníferes (Sociedad Española de Ornitología, 2015).

Per acabar amb aquest cas d'estudi, a continuació s'exposa una taula (*veure Taula 6*) amb els requeriments ecològics de les tres espècies de píccids descrites. Per a la seva realització s'han tingut en compte els factors que més determinen que els píccids escullin un indret o un altre per viure.

Paral·lelament, s'ha realitzat una taula (*veure Taula 7*) amb les característiques de l'Obaga que, de veure's alterades, poden modificar la presència de píccids.

Aquestes dues taules seran d'utilitat per la posterior diagnosi del projecte.

ESPÈCIE	NECESSITAT DE BOSC	BOSCOS IDEALS	MADURESA DEL BOSC	NECESSITAT DE FUSTA	ALTRES REQUERIMENTS	ALTITUD IDEAL	ALTRES CONSIDERACIONS
<b>Picot negre</b>	Sí, però poden estar en zones amb alt grau de fragmentació	Prefereix pinedes de pi negre, de pi roig i de pinassa, així com avetoses, fagedes i boscos mixtos	Cal que els arbres siguin grans per poder fer el niu. La maduresa del bosc afavoreix l'espècie	Sí, per trobar larves i formigues, ja estigui dempeu com abatuda	...	800 - 2,600 metres	Prefereixen fer els nius en faigs
<b>Picot verd</b>	No estrictament, prefereixent ambients arbrats però no forestals	Espècie molt flexible, però prefereix zones boscoses obertes	No afecta a l'espècie	No és necessària per l'espècie	Necessiten prats o conreus propers on hi pugui haver formigues i altres insectes de la seva dieta	0 - 1,600 metres	Reforestacions amb coníferes no afavoreixen l'espècie Es desenvolupa bé en pinedes mediterrànies
<b>Picot garser gros</b>	Sí, estrictament	Prefereix boscos subalpins de pi negre i avet, però pinedes de pi roig i de pinassa en zones de muntanya mitjana	Cal que els arbres siguin grans per poder fer el niu. La maduresa del bosc afavoreix l'espècie	Espècie es veu afavorida per la presència de fusta morta	...	600 - 2,200 metres	Prefereixen ambients humits que secs

**Taula 6.** Requeriments biològics dels pícs. Font: Elaboració pròpia a partir de dades extretes de l'Atlas dels ocells nidificants de Catalunya 1999-2002, 2004.

TIPUS DE BOSC	FLORA PRINCIPAL	MADURESA DEL BOSC	FUSTA MORTA	ALTITUD	VOLTANTS DE L'OBAGA
<b>Bosc de pi roig</b>	Pinus sylvestris Buxus sempervirens Juniperus communis Brachipodium sp. Rosa sp. Pinus nigra ssp. salzmanii Genista scorpius Lavandula angustifolia Thymus vulgaris	Mitjana, amb presència d'arbres vells i madurs al llarg de tot el bosc. La densitat d'arbres de classes diametral de 40 a 45 cm és de 22 individus per hectàrea.	Presència baixa	1,350 - 1600 metres	Allunyada de nuclis de població i de cultius

**Taula 7.** Característiques Obaga de Colldéu. Font: Elaboració pròpia.

### 1.5.2. Zona d'estudi 2. La Planassa i Campaposta

La Planassa i Campaposta són dues parcel·les que corresponen a les actuacions dutes a terme en la primera fase del programa LIFE. Les actuacions que s'han realitzat en aquestes parcel·les són de caire agroforestal amb plantacions de diferents espècies de flora amb uns objectius diversos. Les espècies de flora plantades es divideixen segons la zona i l'objectiu, essent així, per la restauració de sòls, zona de fusta, zona aromàtica, zona de fruiters i zona de tanca natural.

Aquestes actuacions estan pensades per augmentar el segrest de carboni i per aconseguir un profit econòmic (no només amb la venda de crèdits de carboni, sinó també per l'obtenció de productes que puguin ser venuts) però, de la mateixa manera, també s'espera que tinguin un impacte positiu en la diversitat faunística de la zona.

En aquesta part del treball es descriuran els diferents casos d'estudi que s'han dut a terme en la zona de la Planassa i Campaposta (lepidòpters, himenòpters i aus comunes), tots ells escollits pel fet de dependre molt de la flora i dels canvis d'aquesta.





**Figura 7.** Zona de la Planassa (esquerra) i de Campaposta (dreta). Font: Elaboració pròpia.

En les zones de Planassa i Campaposta, la flora plantada es mostra a la *taula 8*. L'objectiu de les plantacions és la restauració del sòl erosionat i altres sòls que necessiten vegetació, utilitzant espècies que creixin ràpidament per a que la parcel·la final s'assembli a un bosc (Operación CO2, 2015).

Espècies	Proporció
<b>Pinus nigra</b>	15%
<b>Pinus sylvestris</b>	15%
<b>Quercus ilex</b>	15%
<b>Quercus pubescens</b>	15%
<b>Rosa canina</b>	10%
<b>Crataegus monogyna</b>	10%
<b>Genista scorpius</b>	10%
<b>Medicago sativa</b>	10%

**Taula 8.** Espècies plantades en la zona de restauració. Font: Operación CO2.

En la zona de producció de fusta, les espècies fusteres plantades tenen l'objectiu de l'aprofitament de biomassa a llarg termini, encara que certes espècies productores de nous i bolets seran aprofitats a mitjà termini com a productes d'interès econòmic (Operación CO2). Aquestes espècies es mostren a la *taula 9*.

Espècies	Proporció
<b>Juglans regia</b>	15%
<b>Pinus sylvestris</b>	15%
<b>Pinus nigra</b>	15%
<b>Prunus avium</b>	15%
<b>Sorbus domestica</b>	10%
<b>Q. Ilex + Tuber melanosp</b>	15%
<b>Q. Pubescens + Tuber m.</b>	15%

**Taula 9.** Espècies plantades en la zona de producció de fusta. Font: Operación CO2.

En la zona d'aromàtiques s'han plantat diferents espècies amb l'objectiu de produir plantes aromàtiques i medicinals per a vendre i per a que els turistes puguin recol·lectar. Aquesta zona es veurà com a plantes amb flors i alguns arbres que ja es trobaven en aquesta zona (Operación CO2). Les espècies plantades d'aromàtiques es mostren en la *taula 10*.



Espècies	Proporció
<b>Lavandula angustifolia</b>	15%
<b>Rosmarinus officinalis</b>	15%
<b>Thymus vulgaris</b>	15%
<b>Satureja montana</b>	15%
<b>Origanum vulgare</b>	15%
<b>Hyssopus vulgaris</b>	15%

**Taula 10.** Espècies plantades en la zona d'aromàtiques. Font: Operación CO2.

D'altra banda, en la zona de fruiters baixos, s'ha plantat una espècie fruitera amb l'objectiu de produir fruites i vendre-les. La totalitat d'aquesta zona ha estat plantada per l'espècie de *Malus domestica*.

Per últim, en la zona de tanca natural s'han plantat unes espècies que tenen com a finalitat servir com a barrera contra animals salvatges, en especial cabres. Les tanques consisteixen en una barreja d'espècies, incloent algunes que produeixen fruites, les quals es mostren en la *taula 11*.

Espècies	Proporció
<b>Crataegus monogyna</b>	15%
<b>Genista scorpius</b>	15%
<b>Prunus spinosa</b>	35%
<b>Rosa canina</b>	35%

**Taula 11.** Espècies plantades en les tanques naturals. Font: Operación CO2.

Per determinar si les actuacions fetes durant aquesta fase afecten a la biodiversitat, el treball es centra en tres casos d'estudi: en primer lloc, els lepidòpters diürns o Rhopalocers, en segon lloc els himenòpters i, per últim, els ocells comuns. Aquests casos d'estudi, que s'expliquen a continuació, s'han escollit degut a que poden veure's alterats per les gestions dutes a terme, però també per la seva funció de bioindicadors, donat que mitjançant el seu estudi es pot determinar si les actuacions realitzades afecten o no a la biodiversitat.

Així doncs, s'han realitzat diversos censos, tots basats en metodologies científiques acceptades, per tal de poder comptabilitzar la biodiversitat i la riquesa dels diferents casos d'estudi.

### **Cas d'estudi 2: Lepidòpters a Planassa i Campaposta**

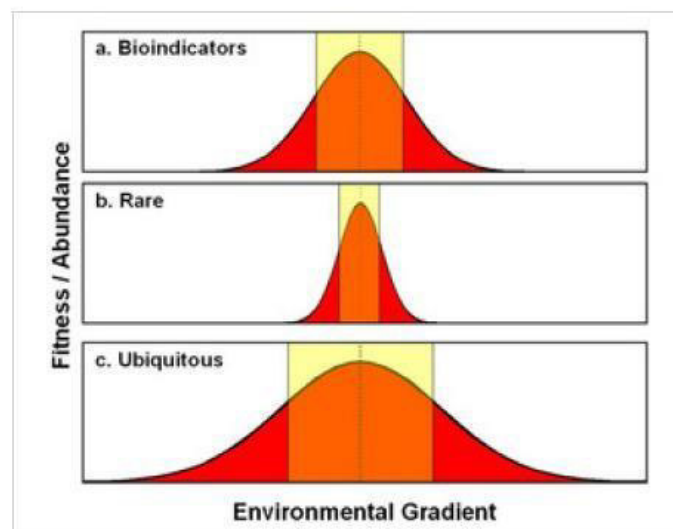
Considerem que els lepidòpters, per la seva funció pol·linitzadora, són un conjunt d'espècies interessants per realitzar un cas d'estudi dins de la zona de la Planassa i Campaposta. Al mateix temps, i segons les condicions climatològiques de la zona, els lepidòpters són espècies que ens poden donar una idea de en quin valor biològic es troba l'ecosistema. Per tant, degut a les seves propietats, podem dir que les espècies de lepidòpters són bons bioindicadors d'ecosistemes.

Els bioindicadors són espècies o comunitats vegetals, fongs o animals que s'utilitzen per determinar la qualitat del medi ambient i com aquest varia al llarg del temps. Les alteracions al medi ambient són atribuïdes normalment a perturbacions antropològiques, com la contaminació, canvis en l'ús del sòl o factors naturals estressants com la sequera, temperatures extremes, etc. (Holt et al, 2010).

Les espècies indicadores posseeixen una tolerància moderada a la variabilitat ambiental en comparació amb les espècies rares i ubiqües.

En la *figura 8* es representen les diferents espècies de lepidòpters segons la seva tolerància. L'àrea vermella és una porció de gradient ambiental (per exemple, disponibilitat de llum, nivells de nitrogen o matèria orgànica) on l'espècie té capacitat

o abundància major a zero. En canvi, les parts taronges inclouen el rang o tolerància òptima.



**Figura 8.** Comparació d'espècies amb diferent grau de tolerància ambiental, segons sisón

a) bioindicadores, b) rares o c) ubiqües. Font: Holt et al, 2010.

Els bioindicadors posseeixen una tolerància moderada a la variabilitat ambiental en comparació amb espècies rares i ubiqües. Aquesta tolerància permet que presentin sensibilitat per indicar canvis ambientals encara que suportin algunes variabilitats i reflecteixin la resposta biòtica general.

Aquesta tolerància permet sensibilitat per indicar el canvi ambiental, però la resistència els fa suportar certa variabilitat i, d'aquesta manera, reflecteixen la resposta biòtica general.

El principi fonamental dels bioindicadors és utilitzar espècies o grups taxonòmics capaços de demostrar l'estat de conservació d'una biota, la seva biodiversitat, l'endemisme o el grau d'intervenció (Andrade-C, 1998). Aquests taxons o grups d'espècies han de ser de biologia i taxonomia ben coneguda i que siguin fàcilment identificables i manipulables tant en el camp com en el laboratori. A més de ser abundants, estables i preferiblement amb cicles de vida curta, alta sensibilitat i fidelitat ecològica<sup>3</sup>.

<sup>3</sup> Fidelitat ecològica: és el grau de restricció d'una espècie enfront una situació concreta. Moltes espècies d'insectes poden presentar rangs estrets de tolerància als factors abiòtics. Això permet

Anàlisi de la biodiversitat en les parcel·les de la Vall d'Alinyà gestionades per augmentar la captura de carboni

La raó per la qual s'utilitzen insectes com a bioindicadors és perquè hi ha una alta riquesa i diversitat d'espècies i perquè tenen una manipulació fàcil, fidelitat ecològica, presenten mínima fragilitat davant de pertorbacions tenen curta temporalitat generacional.

Els taxons més empleats com a bioindicadors són els següents: Lepidòpters – Rhopalocera (papallones diürnes), Coleòpters –Scarabaeidae (escarabats piloters copròfags) i Cicindelinae (escarabats tigre), Himenòpters –Formicidae (Formigues) i Tricòpters, Efemeròpters, Plecòpters.

Una manera de detectar la fragmentació de les poblacions originals d'espècies del bosc, que produeixen extincions locals, és utilitzar grups bioindicadors com les papallones.

Les papallones compleixen els requeriments que han de tenir un taxó determinat per ser considerades com a bioindicadors, segons Coddington, 1996 & Pearson, 1994:

- Taxonomia ben coneguda i estable
- Bon coneixement de la seva biologia i història natural
- Facilitat d'observació i manipulació en el camp i laboratori
- Amplitud d'ocupació d'hàbitats i rang geogràfic (ecològicament ben diversificades)
- Especialització d'hàbitat d'algunes espècies (sedentàries dins d'un ecosistema)
- Patrons biològics correlacionats amb altres taxons
- Alta sensibilitat i fidelitat ecològica
- Abundants
- Cicles de vida curts
- Espècies amb potencial econòmic

---

relacionar determinats grups d'insectes amb determinats hàbitats i microhàbitats.

### Característiques lepidòpters

Les papallones diürnes formen el grup més popular dintre dels insectes pel seu gran valor estètic i per la prodigiosa transformació que experimenten al llarg del seu cicle biològic. Les papallones diürnes, com la majoria dels insectes, són poiquiloterms, la temperatura del seu cos està fortament condicionada per la temperatura ambiental. Varis estudis indiquen que les diferents espècies de papallones exhibeixen un grau d'especialització elevat i només són capaces d'aprofitar unes poques espècies de plantes com aliment, fent que existeixi un llaç molt marcat entre composició de la vegetació del lloc i la fauna de papallones presents. (Stefanescu, 2004)

La intenció d'aquest cas d'estudi és veure si la plantació realitzada durant la primera fase del Projecte Operació CO<sub>2</sub> del Programa Europeu LIFE de diferents espècies de flora ha afectat i, en quina mesura ha afectat, en la diversitat de papallones dins de les zones d'actuació.

### **Cas d'estudi 3: Himenòpters a Planassa i Campaposta**

Les abelles pertanyen a l'ordre dels himenòpters i existeixen aproximadament unes 20.000 espècies d'abelles diferents, moltes d'aquestes solitàries, és a dir, que no formen un eixam ni tampoc produeixen mel. Entre les que són no solitàries trobem les abelles mel·líferes, insectes socials del gènere *Apis*. Hi ha diferents espècies del gènere *Apis*, però la espècie que ens interessa pel nostre treball és l'*Apis mellifera* o abella domèstica. Aquesta és l'espècie amb major distribució en el món; s'ha estès pels cinc continents degut a la seva excel·lent aclimatació i la seva rendibilitat apícola i les seves colònies arriben a tenir fins a 100.000 abelles. Aquesta espècie es troba dividida en més de 20 subespècies. A Espanya trobem la subespècie *Apis mellifera iberica* o abella negra (FAmigosAbejas, 2015).

L'avantatge de la *Apis mellifera iberica* o abella negra és ser una bona productora de mel encara que com a desavantatge és agressiva i sensible a la arna de la cera. La seva

exigència és el clima suau i sec, preferentment mediterrani (Jean-Marie Philippe, 2008).

Les abelles són molt més importants del que es pot pensar ja que la producció d'aliments a nivell mundial i la biodiversitat terrestre depenen en gran mesura de la pol·linització, un procés natural que permet que es fecundin les flors i donin així fruits i llavors. Les abelles, i altres insectes com les papallones, també estudiades en aquest projecte, són els responsables d'aquest procés indirecte.

Sense aquesta funció essencial, donada a terme per insectes que transporten amb eficàcia el pol·len d'una flor a una altra, aproximadament un terç dels cultius que consumim tindrien que ser pol·linitzats per altres medis o produirien una quantitat d'aliment significativament menor (Kremen et al., 2007). A més, una gran quantitat de la flora silvestre, es calcula que entre un 60% i un 90%, necessita la pol·linització mitjançant els animals per reproduir-se.

Les abelles són el grup de pol·linitzadores principals i predominants des del punt de vista econòmic en la majoria de les regions geogràfiques. En els últims anys, no obstant, les abelles mel·líferes s'han vist afectades, cada vegada més, per diverses malalties, plaguicides i altres pressions mediambientals. En conseqüència, les contribucions a la pol·linització de cultius dels pol·linitzadors silvestres semblen haver augmentat la seva rellevància (Kremen y Miles, 2012; Garibaldi et al., 2013).

A part de la seva funció essencial pol·linitzadora indirecta, la funció directa de les abelles mel·líferes és ser productores de mel i altres productes d'interès econòmic com poden ser la gelea reial, el pròpolis i la cera d'abella.

La paraula apicultura prové de la paraula *Apis*, que significa abella i *cultura*, que significa cultiu. Així doncs, l'apicultura es pot definir com l'activitat de cultiu o cria de les abelles mitjançant el manteniment necessari amb l'objectiu d'obtenir i consumir els productes que són capaces d'elaborar i recol·lectar, és a dir, la mel com a producte principal i d'altres.

La mel es transformada mitjançant la ventilació i fermentació de les matèries primes recol·lectades per les abelles (el nèctar i la mel de melada).

El nèctar és la solució aquosa concentrada que conté sucres, aminoàcids, ions minerals i substàncies aromàtiques que tenen moltes flors com a reclam i recompensa per als pol·linitzadors que duen a terme el transport involuntari d'unes flors a altres de la mateixa o diferent planta.

La mel de melada és un líquid ensucrat enganxós secretat per àfids i algunes cotxinilles que s'alimenten de la saba de les plantes. També produeixen secrecions dolces similars algunes erugues i algunes arnes.

El procés de transformació del nèctar o de la mel de melada a mel pot durar moltes hores i el producte final es molt diferent al d'origen. Quan es recol·lecten les matèries primeres, aquestes contenen entre un 30% i un 80% d'aigua. El producte elaborat, és a dir, la mel, tan sols conté entre un 17% i un 20% d'aigua i això suposa la seva conservació, ja que a aquesta concentració d'aigua no es un medi favorable pel desenvolupament de microorganismes com els fongs. A més, quantitats d'inhibina que es troben en la mel impedeix la reproducció de bacteris (Jean-Marie Philippe, 2008).

Existeixen centenars tipus de mel amb diferents sabors segons el conjunt de flora del territori on es troba el rusc. La mel pot provenir d'una barreja de plantes diferents o d'un tipus de planta segons la flora predominant en el territori. Per determinar el tipus de mel de les flors s'utilitza el recompte al microscopi dels grans de pol·len que conté la mel, ja que quan les abelles recol·lecten el nèctar, aquest es troba barrejat amb pol·len. Quan la proporció de grans de pol·len d'una sola planta representa més del 50% del conjunt del pol·len, la mel s'anomenarà com la planta.

Els valors de la mel són diversos. La mel es apreciada en tot el món com a aliment dolç i apetitós. En períodes d'escassetat és una font útil en carbohidrats i afegeix una diversitat nutritiva a un règim alimentari pobre, ocupant així un lloc important en la preparació d'aliments tradicional. És utilitzada com a medicina, xarop i com a tractament especial pels nens.

La mel també té un valor comercial, la mel fresca local es considera de millor qualitat que la mel d'importació. Molts apicultors venen els seus productes directament als consumidors. També pot ser utilitzada com a exportació essent una font important de diners per a països en vies de desenvolupament.

Per últim, també podem considerar que la mel té un valor com a aliment cultural, ja que s'utilitza per produir vi i cervesa de mel. Així doncs, consumir mel o utilitzar-la forma part de moltes cerimònies tradicionals (FAO, 2005).

A part de la mel, que és el producte de l'apicultura més popular pels seus valors comentats ja abans, hi ha més productes resultants de l'apicultura com pot ser la cera d'abella que és el material amb el qual les abelles construeixen els seus nius. També altres productes que poden ser comercialitzats com el propòlis i la gelea reial. Poden ser utilitzats per l'apiteràpia, és a dir, l'ús terapèutic dels productes de l'abella, i fins i tot es poden obtenir productes derivats com espelmes.

Com s'ha vist, els beneficis que comporten les abelles són molt amplis i, per això, el cas d'estudi de les abelles és important en aquest treball, ja que tant la pol·linització que ajuda a la flora de les zones estudiades com la producció de una mel pròpia d'Alinyà són beneficis ambientals i econòmics que tenir presents.

Les espècies que es troben a les zones de la Planassa i Campaposta i que tenen un elevat interès apícola presenten un paper essencial en l'apicultura.

L'interès apícola d'una planta depèn del benefici que n'obtenen les abelles, per tant, les plantes que representen un recurs apícola veritable són les que produeixen nèctar en grans quantitats, amb floracions perllongades i regulars en el temps. Les flors tubulars són el tipus de flor més accessible per les abelles per aprofitar el nèctar.

No obstant, es fa difícil determinar d'una manera objectiva el règim de secreció de nèctar a les flors, fet que explicaria resultats divergents pel que fa al valor apícola de les espècies considerades mel·líferes, que pot variar d'una regió a una altra en funció del clima, l'altitud, el sòl, la sequera, el creixement vegetatiu de l'any anterior, etc.



A la primavera, per exemple, potencialment hi ha un nombre de plantes amb flor molt elevat que són susceptibles de ser aprofitades per les abelles, però aquestes no visiten amb la mateixa intensitat totes les flors. Les abelles tenen sensors amb els que detecten la concentració de sucres del nèctar de les flors i això fa que les visitin amb més o menys freqüència, de tal manera que els nèctars molt diluïts no els recullen.

El valor nutritiu d'un nèctar o d'un pol·len pot ser variable d'una espècie a una altra, ja que la presència i/o concentració de vitamines, elements minerals, aminoàcids, etc. pot ser variable, tant qualitativament com quantitativament (Cambra i Sánchez, Jaume et ál. 2008).

A continuació es poden observar les diferents espècies d'interès apícola productores de mel i melat que s'han plantat a la Planassa i Campaposta:

Espècie	Zona	Floració
<b><i>Lavandula angustifolia</i></b>	Aromàtiques	Juny fins setembre
<b><i>Medicago sativa</i></b>	Restauració	Abril fins octubre
<b><i>Prunus avium</i></b>	Fusta	Març i abril
<b><i>Quercus ilex</i></b>	Fusta	Abril fins juny
<b><i>Rosmarinus officinalis</i></b>	Aromàtiques	Març fins juny
<b><i>Satureja montana</i></b>	Aromàtiques	Agost i setembre
<b><i>Thymus vulgaris</i></b>	Aromàtiques	Febrer fins maig
<b><i>Malus domestica</i></b>	Fruites	Abril i maig
<b><i>Crataegus monogyna</i></b>	Tanca natural	Març fins juny
<b><i>Genista scorpius</i></b>	Tanca natural	Febrer fins maig

**Taula 12.** Espècies plantades amb interès apícola a Planassa i Campaposta. Font: OperaciónCO2

Totes les espècies presentades en la *taula 12* tenen un interès per part de les abelles per recol·lectar tant nèctar com pol·len i així produir mel i altres productes apícoles.

En conclusió, degut a la plantació d'espècies de flora, que presenten un elevat interès apícola, és interessant realitzar censos d'abelles mel·líferes per saber la presència d'aquestes i poder veure la tendència que segueixen.

#### **Cas d'estudi 4: Aus comunes a Planassa i Campaposta**

Per últim, el darrer cas d'estudi efectuat en el treball tracta les aus que habiten a Planassa i Campaposta. Les espècies d'aus, a l'igual que els lepidòpters i els himenòpters, poden veure's afectats (tant positivament com negativament) per les variacions en la flora, en part perquè molts d'ells habiten zones arbrades, però especialment perquè molts s'alimenten de fruits, llavors o insectes que depenen, de la mateixa manera, de la vegetació existent.

Atès que les aus que es troben a la zona d'estudi no tenen importància de manera particular, sinó que lo realment important és la riquesa i diversitat del conjunt d'espècies d'aus, no hem considerat necessari extendre'ns en aquest apartat.



# HIPÒTESIS





## 2. HIPÒTESIS

En aquest apartat es troben les hipòtesis pensades pel grup abans de començar amb la realització del projecte, les quals es poden sintetitzar de la següent manera:

- La gestió agroforestal proposada en el Programa LIFE perjudicarà a les espècies de píccids a l'Obaga de Colldéu.
- Les característiques de l'Obaga de Colldéu són adequades per a la presència de píccids.
- La gestió duta a terme pel Programa LIFE respecte a la plantació de flora a les zones de Planassa i Campaposta serà l'adequada per afavorir la diversitat i la presència de lepidòpters, himenòpters i aus comunes.

# OBJECTIUS



### **3. OBJECTIUS**

Seguidament es mostren els objectius proposats per aquest projecte:

#### **3.1. Objectiu general**

L'objectiu general d'aquest estudi és avaluar la relació que hi ha entre les gestions realitzades en les parcel·les agroforestals de l'Obaga de Colldéu i Planassa i Campaposta, gestionades per aconseguir una major fixació de carboni, amb l'afectació en la biodiversitat d'aquestes parcel·les.

#### **3.2. Objectius específics**

Per tal d'assolir l'objectiu principal del projecte, s'han fixat una sèrie d'objectius específics:

- Demostrar la presència de pícidis en l'Obaga de Colldéu.
- Quantificar la diversitat de lepidòpters i aus comunes i la població d'himenòpters en les parcel·les de Planassa i Campaposta.
- Analitzar l'afectació de les gestions realitzades o per realitzar sobre les espècies d'interès per a la conservació.
- Determinar els requeriments òptims de les espècies d'interès de pícidis pel seu correcte desenvolupament en l'Obaga de Colldéu.
- Proposar diferents mesures de gestió per l'augment i/o conservació de la biodiversitat.
- Conscienciar a la ciutadania sobre la importància de la conservació de la biodiversitat mitjançant la gestió, a partir de la divulgació dels nostres resultats.



# METODOLOGIA





#### 4. METODOLOGIA

A continuació s'explica la metodologia emprada al llarg del treball per a dur a terme cada una de les fases en les quals s'estructura el projecte.

1. Realització dels antecedents: per tal de completar-los s'han consultat diversos documents bibliogràfics, pàgines web i experts sobre cada matèria. Entre els documents a consultar trobem treballs de fi de grau anteriors (amb especial èmfasi en aquells relacionats amb el projecte Operació CO<sub>2</sub>), articles científics i llibres.
2. Definició d'objectius: per tal de determinar l'objectiu principal, així com tots els objectius específics, s'ha tingut en compte tota la informació recopilada, els objectius del projecte Operació CO<sub>2</sub> i les propostes de diversos experts.
3. Anàlisi de l'afectació de les activitats de gestió sobre les espècies d'interès per a la conservació i sobre l'estat arbori: primerament ha calgut saber quines són les activitats de gestió que s'estan duent a terme en les diferents parcel·les mitjançant la consulta de documents i la consulta d'experts de la Fundació. Seguidament, ha sigut necessari determinar quines són les espècies d'interès. Això s'ha fet tenint en compte la Llista Roja de la UICN, les espècies emblemàtiques de la vall i consultes a ornitòlegs, ecòlegs i altres experts. Finalment, s'han fet els censos adients i s'han comparat els resultats obtinguts amb d'altres que s'hagin realitzat amb anterioritat.
  - Realització dels censos: Hem escollit diferents casos d'estudi per les dues zones estudiades, per l'Obaga de Colldéu hem realitzat censos de diferents espècies píccids i per la zona de Campaposta i la Planassa hem escollit fer censos de lepidòpters, d'himenòpters i d'ocells comuns. A continuació, explicarem els mètodes emprats en cada un d'aquests censos realitzats al camp.



### 1) Cens de píccids a l'Obaga de Colldéu

A continuació es descriuran les característiques del cens de píccids realitzat a l'Obaga de Colldéu entre els mesos de març i maig de 2015. Aquest cens s'ha dividit en dos etapes, la de pre-nidificació i la de nidificació, tot i que la metodologia en els dos casos és idèntica.

És important realitzar els cens d'aus d'aquesta manera perquè la distribució dels individus pot ser desigual en diverses èpoques de l'any. Així doncs, quants més censos es duguin a terme repartits al llarg d'un any, millors dades es registraran.

Per tal de realitzar el cens de píccids, primerament s'ha fet una divisió de l'àrea d'estudi, feina que s'ha portat a terme amb l'ajuda del l'eina cartogràfica MiraMon. Aquesta eina és un Sistema d'Informació Geogràfica (SIG) i programari de Teledetecció creat per diversos membres de la Universitat Autònoma de Barcelona (CREAF, 2015).

Així doncs, l'Obaga de Colldéu s'ha dividit en 30 parcel·les idèntiques de 100 metres per 100 metres cadascuna, fent servir la mateixa malla utilitzada en el treball que precedeix a aquest (Captura de carboni de la Vall d'Alinyà: el bosc de pi roig (*Pinus sylvestris*) a l'Obaga de Colldéu). Seguidament s'han obtingut els punts UTM del centre de cada parcel·la, fet que ens ha ajudat a ubicar-nos fàcilment un cop començat el treball de camp. A més a més, en cinc d'aquests punts s'han realitzat les escoltes de píccids, tal com s'observa a al mapa següent.

Per últim, s'ha elaborat un protocol de mostreig de píccids a l'Obaga de Colldéu (*Dryocopus martius*, *Picus viridis* i *Dendrocopos major*) amb l'ajuda de diferents ornitòlegs, que explicarem a continuació.

No s'ha efectuat amb anterioritat cap cens de píccids a l'Obaga de Colldéu, motiu pel qual no tenim dades sobre la presència d'aquesta família d'aus a la zona d'estudi. No obstant, l'obaga compleix amb molts dels requisits ecològics que requereixen els picots.

Amb el present cens es pretén detectar els possibles individus o parelles presents en l'Obaga de Colldéu i, per tant, la presència de les tres espècies de pícid. També es pretén trobar indicis indirectes de la presència sobre el terreny (marques d'alimentació, nius en arbres, etc.) i fer un anàlisi d'aquests (sobretot de la mida dels arbres) i, per últim, conèixer les característiques geogràfiques i florístiques de la zona mitjançant la observació directa.

De les 30 parcel·les delimitades, només s'han escollit cinc punts repartits per tota l'obaga, amb una separació aproximada entre punts de 200 metres i una altitud entre 1.400 i 1.500 metres sobre el nivell del mar, de manera que quedin repartits al llarg del territori (excloent les zones més altes i més baixes degut a que són inviables pels pícid).

La raó per la qual no s'han escollit més punts és perquè els pícid són espècies molt territorials, fet que comporta que tinguin un Home range elevat –poden arribar a ocupar diversos centenars d'hectàrees per parella– (Martínez-Vidal, 2001) i que no sigui necessari un esforç de mostreig massa gran.

En ambdós casos els censos s'han realitzat pel matí, entre les 9:30h i les 13:30h. Tot i que per a la realització de censos d'aus, les quatre primeres hores des de que surt el Sol són les més adients, en el nostre cas, fer-ho més tard no influeix negativament en els resultats degut a que es duu a terme dins d'un bosc tancat (Millet, 2015).

De la mateixa manera, en els dos censos hem escollit dies sense pluja i massa vent, ja que les aus són més difícils de detectar quan fa mal temps (Alzuart et al., 2010). No obstant, degut a que mentre realitzàvem el cens de l'etapa de pre-nidificació el vent va intensificar-se, es va decidir parar i continuar en un altre moment, quedant la primera etapa repartida en dos dies amb una diferència entre ells de 3 setmanes.

Un cop a l'Obaga de Colldéu, s'han localitzat els diferents punts UTM seleccionats prèviament, on s'han dut a terme els reclams. El procediment en cada punt ha sigut es pot veure en la *taula 13*.

	Arribada al punt UTM.
2 minuts →	Escolta i observació sense reclam.
2 minuts →	Utilització del reclam de <b>picot negre</b> .
2 minuts →	Escolta i observació sense reclam.
2 minuts →	Utilització del reclam de <b>picot verd</b> .
2 minuts →	Escolta i observació sense reclam.
2 minuts →	Utilització del reclam de <b>picot garser gros</b> .
2 minuts →	Escolta i observació sense reclam.
	Localització del següent punt UTM.

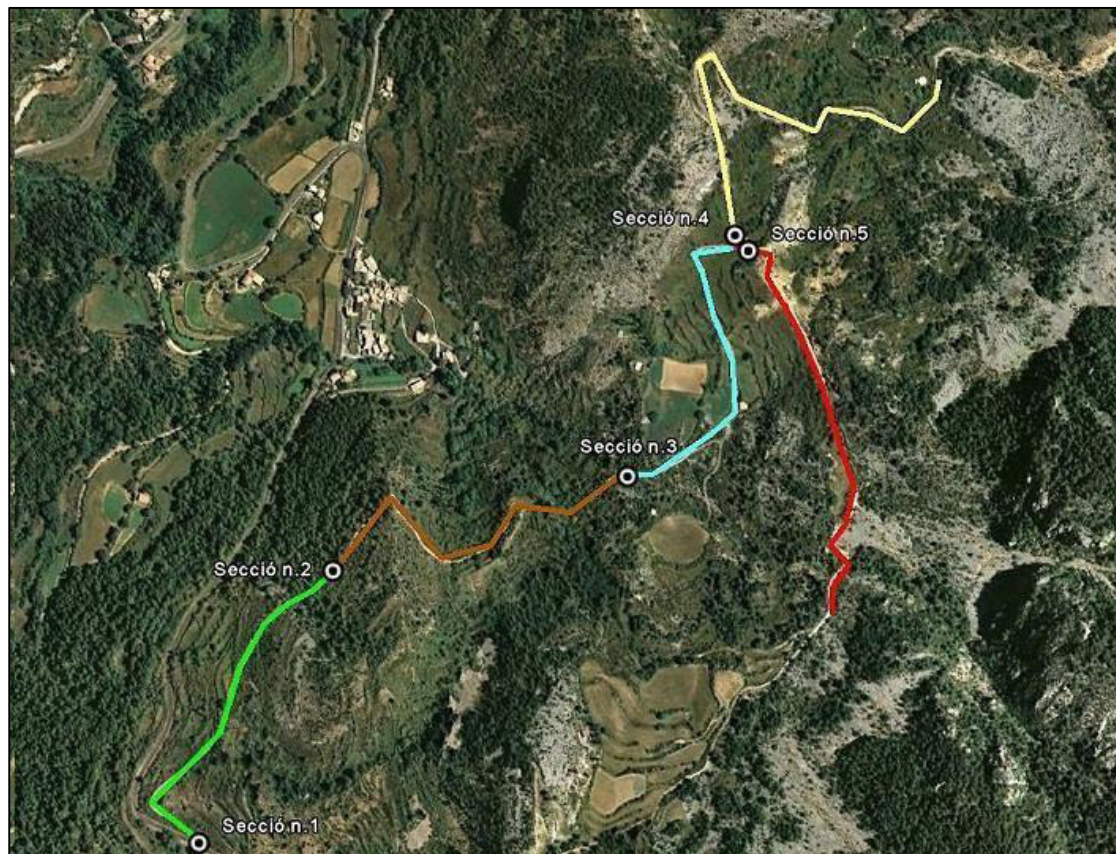
**Taula 13.** Procediment de mostreig en cada punt UTM. Font: Elaboració pròpia

Entre tant, s'han anat observant els arbres més grans i madurs del bosc en busca de forats o nius de picot, apuntat les coordenades de tots aquells arbres amb indicis de presència indirecta, amb la finalitat d'elaborar posteriorment un mapa que doni constància de la presència de pícidis en l'Obaga de Colldéu. A més a més, també s'ha realitzat un inventari d'altres espècies d'aus detectades en l'Obaga.

## 2) Cens de lepidòpters a Planassa i Campaposta

El mètode CBMS ha sigut l'emprat per tal de poder realitzar el seguiment de lepidòpters dins de la zona d'actuació. Només s'han censat les zones que ja havien sigut censades amb anterioritat per, posteriorment, fer una comparació dels censos i poder determinar quina ha estat l'afectació de les zones degut a la plantació de pomeres.

La metodologia emprada ha consistit en una tècnica totalment visual, en la qual s'ha marcat un transecte d'una longitud determinada i, on l'observador, a una velocitat mitjana constant, ha anat identificant i contant totes les espècies de lepidòpters que es troben a una banda imaginària de cinc metres per davant i de dos metres i mig als dos costats del mateix transecte.



**Figura 9.** Transsecte dividit en seccions del cens de lepidòpters. Font: Operación CO2.

Per a no obtenir resultats esbiaixats, el CBMS explica quines són les condicions que s'han de tenir en compte per a obtenir els millors resultats possibles, sempre tenint en compte que no existeix una ciència perfecte.

El primer aspecte que s'ha de tenir en compte són les condicions meteorològiques. Per a no obtenir resultats amb biaixos cal realitzar el cens sense cap precipitació, amb velocitats del vent inferiors a 5 dins de l'escala de Beaufort, amb temperatures superiors a 13°C en dies solejats o 17°C en dies més nuvolats, i amb percentatges inferiors del 60% de cel cobert.

A més a més, s'ha de tenir en compte que la realització del cens ha de tenir lloc entre les 10:00 i les 18:00 hores, però sempre calculant tres hores abans de la posta de Sol.





**Figura 10.** BiodiverSOS realitzant el cens de lepidòpters. Font: elaboració pròpia.

### 3) Cens d'himenòpters a Planassa i Campaposta

La metodologia emprada pel cens d'himenòpters es basa, de manera similar al cens de lepidòpters, en tècniques de visualització. En aquest cas, l'observador ha de fer un recompte del nombre d'himenòpters que visiten les diferents espècies de flora amb possible interès apícola escollides en diferents localitzacions, com ara la zona d'aromàtiques, la zona de tanca i la zona de fruiters, durant períodes de 15 minuts per cada espècie de flora.

Les diferents espècies de flora que han estat avaluades són: *Rosmarinus officinalis*, *Genista scorpius*, *Crataegus monogyna* i *Malus domestica*.

El cens s'ha realitzat en condicions meteorològiques òptimes, que en el cas dels himenòpters equival a dies sense precipitacions, amb velocitats de vent inferiors a 5 dins de l'escala de Beaufort i amb temperatures superiors a 13°C en un dia solejat. L'hora del cens òptima per a la realització d'aquest cens ha estat compresa entre les 9:00 i les 14:00 hores, que és l'horari més ideal.

### 4) Cens d'ocells comuns a Planassa i Campaposta

Per a efectuar el cens d'avifauna a la Planassa i Campaposta s'ha utilitzat la metodologia del SOCC, és a dir, el Seguiment d'Ocells Comuns a Catalunya. Aquest mètode consisteix en comptar qualsevol espècie que es troba tant visualment com auditivament en un transsecte prèviament delimitat. En aquest treball, el transsecte coincideix amb l'utilitzat en el cens de lepidòpters.

En la realització d'aquest cens s'utilitza el SOCC ampliat, en el qual s'anota a quina distància es fa la identificació mitjançant l'observació o l'audició de l'ocell (0-25 m, 25- 100 m o >100 m) i es separen els mascles quan es poden identificar amb certesa de la resta d'individus, omplint així la fitxa de camp del SOCC. Cal matissar que els censos compresos en el projecte engloben dues etapes diferents com són la pre-nidificació i la nidificació; aquest fet permet poder fer una millor diagnosi dels resultats obtinguts (Institut Català d'Ornitologia, ICO).

Novament, en la realització d'aquest cens s'han tingut en compte les condicions meteorològiques, efectuant-se en un dia solejat i sense pluja, boira o vent

4. Determinació dels requeriments òptims de les espècies d'interès i comprovació de que les parcel·les compleixen uns criteris mínims: per tal de determinar els requeriments òptims ha sigut necessari buscar informació sobre les espècies de píccids estudiades i fer les mesures pertinents en les parcel·les per tal de comprovar si els requeriments es compleixen en la realitat. Per últim, s'ha realitzat una taula on, mitjançant criteris de categorització, es valora l'estat de les espècies tenint en compte l'estat de les parcel·les.
  - Paràmetres mesurats en les parcel·les: mitjançant l'observació directa s'han avaluat les espècies de flora de l'obaga, les classes diametral predominants, la maduresa del bosc, la presència de fusta morta i la fragmentació del bosc.
  - Determinació dels criteris de categorització i assignació de valors: s'han realitzat mitjançant el consens del grup i agafant com a referència altres taules elaborades per experts.
5. Desenvolupament del Índex de Shannon-Wiener per determinar la biodiversitat en les diferents zones d'estudi:

L'índex utilitzat és l'Índex de Shannon-Wiener, el qual mesura el grau mitjà d'incertesa en predir a quina espècie pertanyerà un individu escollit a l'atzar d'una col·lecció. Assumeix que els individus són seleccionats a l'atzar i que totes les espècies estan representades en la mostra. Adquireix valors entre zero, quan hi ha una sola espècie, i el logaritme de  $S$ , quan totes les espècies estan representades pel mateix nombre d'individus (Magurran, 1988).

Durant el treball s'ha desenvolupat aquest índex per als censos de lepidòpters o papallones, ja que són ordres que compten amb una gran diversitat i poden ser usats



com a bioindicadors, atorgant informació sobre l'estat de l'ecosistema, però també s'ha utilitzat per al SOCC realitzat.

A l'hora de desenvolupar l'índex de diversitat, s'han considerat com a nul·les les dades dels individus dels quals només es coneix la seva família i no la seva espècie, ja que ens hem centrat en el nombre d'individus per espècie i no només per família.

La fórmula de l'Índex de Shannon és la següent:

### Índex de Shannon (H)

$$- \sum_{i=1}^S p_i \ln p_i$$

Per calcular aquest índex, en els seus inicis s'utilitzava com a base logaritme en base 2 (log2) però avui en dia és més comú realitzar l'operació utilitzant com a base logaritme neperià (ln) (Danoff-Burg, J. A., 2003).

En aquesta fórmula, p és la proporció (n/N) d'individus d'una espècie en particular (n) dividit entre el total del nombre d'individus oposats (N), ln és el logaritme natural,  $\Sigma$  és el sumatori dels càlculs, i S és el nombre total d'espècies, la qual cosa equival a la riquesa de la zona.

6. Suggeriment de noves mesures de gestió agroforestal i/o augment de la biodiversitat: per tal de proposar les mesures, s'ha tingut en compte tota la informació recopilada al llarg del treball.



A low-angle photograph looking up at a forest. A large, light-colored tree trunk with peeling bark is the central focus. Several dark, horizontal branches are attached to it. The background is filled with many other trees, their branches and green foliage creating a dense canopy against a bright blue sky. The word "INVENTARI" is written in large, bold, green capital letters across the middle of the image.

**INVENTARI**



## 5. INVENTARI

Al llarg d'aquest capítol es pretén mostrar totes les dades obtingudes amb la realització del treball de camp per cada un dels casos d'estudi.

En primer lloc s'exposarà la informació referent els censos de pícidis realitzats a l'Obaga de Colldéu, així com els arbres picats trobats que demostren la presència indirecta de pícidis al bosc. Per cada arbre localitzat, s'ha elaborat una fitxa on es mostren les seves característiques.

En segon lloc, s'exposaran els resultats del cens de papallones realitzat a Planassa i Campaposta. El trajecte del cens s'ha dividit en 5 trams, per cada tram s'ha fet una fitxa amb les seves característiques i, al seu torn, una amb les espècies de lepidòpters trobats. Al final de les fitxes de cada tram es troba una taula-resum amb el total dels individus de lepidòpters censats.

A continuació, es mostraran els resultats del cens d'abelles dut a terme a Planassa i Campaposta. Aquest cens s'ha dividit en cinc parades, per cada qual s'ha elaborat una fitxa amb les característiques de la zona i els resultats obtinguts.

Per últim, es mostraran els resultats obtinguts durant la realització del SOCC en les zones de Planassa i Campaposta. El cens en qüestió es va dividir en els mateixos 5 trams en els quals es va realitzar el cens de lepidòpters. Al igual que en el cens de lepidòpters, al final de les fitxes de cada tram es troba una taula-resum amb el total dels individus censats.

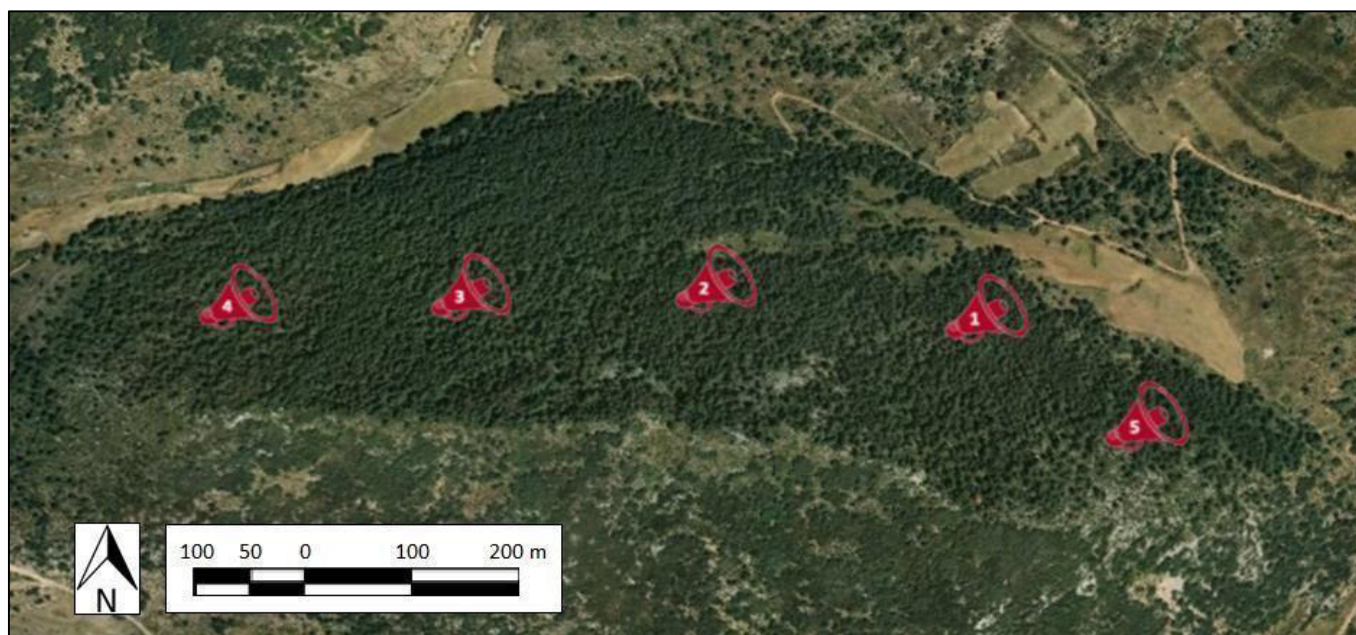
### 5.1. Pícid a l'Obaga de Colldéu

Com s'ha mencionat en apartats anteriors, l'Obaga de Colldéu és una parcel·la on s'hi troba un bosc de pi roig (*Pinus sylvestris*) amb arbres de diferents edats, desde joves fins a madurs. En aquesta parcel·la s'ha realitzat un cens per tal de determinar el número d'individus de tres espècies de pícid. El mètode utilitzat ha sigut el de reclam, mitjançant el cant de les diferents espècies, i aquesta ha sigut la primera vegada que es s'ha fet un cens de pícid a la zona.

Les dades obtingudes del reclam estan representades en una taula i els punts d'escolta es poden veure situats en un mapa. Durant el cens, s'han trobat una sèrie d'indícis (arbres madurs picats) que mostraven clarament la presència de pícid. Aquests arbres picats han sigut identificats i descrits en fitxes.

La recerca de picots a Colldéu s'ha realitzat en tres dies diferents. El primer dia (29 de març) es va fer el reconeixement de la zona i la primera prova; el segon dia (19 d'abril) es va fer el reclam en època pre-nidificació; i l'últim reclam (8 de maig) va ser una repetició en els mateixos punts per tal d'obtenir resultats més fiables, en època de nidificació.

#### Escoltes de pícid



**Figura 11.** Punts d'escolta de pícid emprats en l'Obaga de Colldéu. Font: Elaboració pròpia.

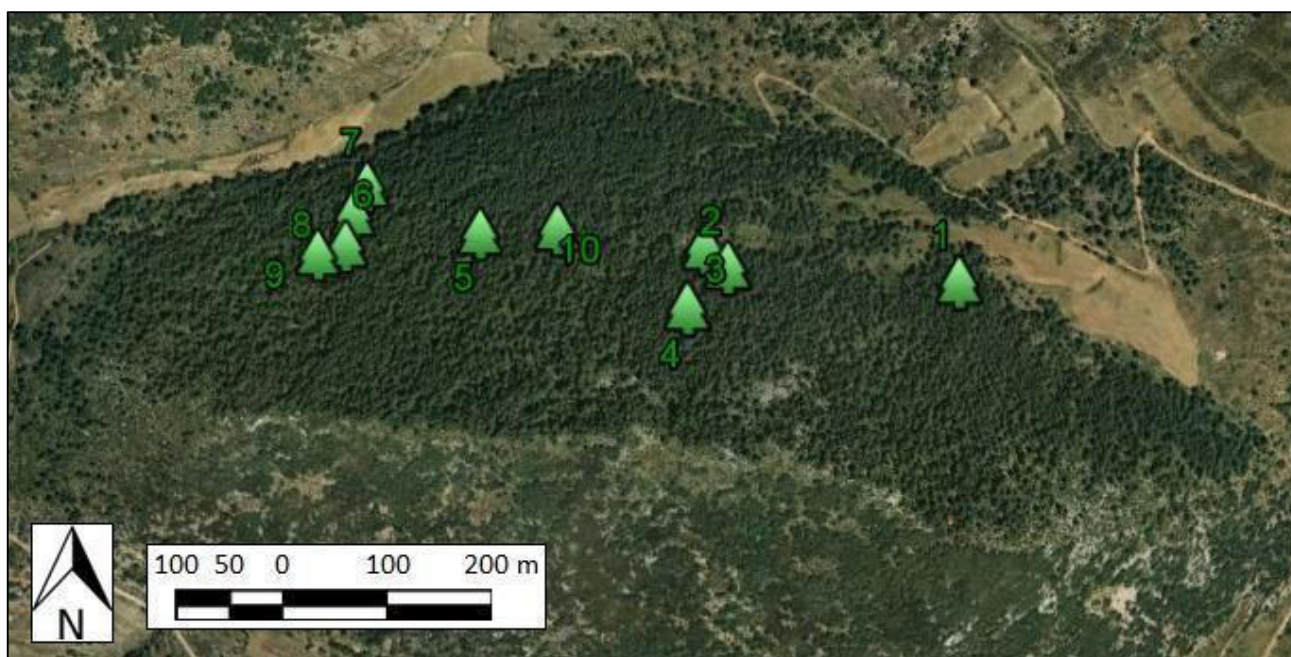
Coordenades ETRS89			Picot negre	Picot verd	Picot garser gros	Altitud (m)
Escolta nº	X	Y				
1	370415,19	4673064,05	0	0	0	1.496
2	370201,19	4673097,06	0	0	0	1.487
3	370001,2	4673097,06	0	0	0	1.461
4	369801,2	4673097,06	0	0	0	1.420
5	370535,19	4672966,05	0	0	0	1.500

**Taula 14.** Punts d'escolta de picots a l'Obaga de Colldéu. Font: Elaboració pròpia.

Nom comú	Nom científic
Corb	<i>Corvus corax</i>
Gralla de bec groc	<i>Pyrrhocorax graculus</i>
Gralla de bec vermell	<i>Pyrrhocorax pyrrhocorax</i>
Griva	<i>Turdus viscivorus</i>
Mallerenga carbonera	<i>Parus major</i>
Mallerenga emplomallada	<i>Lophophanes cristatus</i>
Mallerenga petita	<i>Parus ater</i>
Merla	<i>Turdus merula</i>
Perdiu Roja	<i>Alectoris rufa</i>
Pinsà comú	<i>Fringilla coelebs</i>
Puput	<i>Upupa epops</i>
Tudó	<i>Columba palumbus</i>
Voltor comú	<i>Gyps fulvus</i>

**Taula 15.** Espècies d'aus identificades a l'Obaga de Colldéu. Font: Elaboració pròpia.

### Indicis de la presència de pícid



**Figura 12:** Arbres amb picades localitzats a l'Obaga de Colldéu. Font: Elaboració pròpia

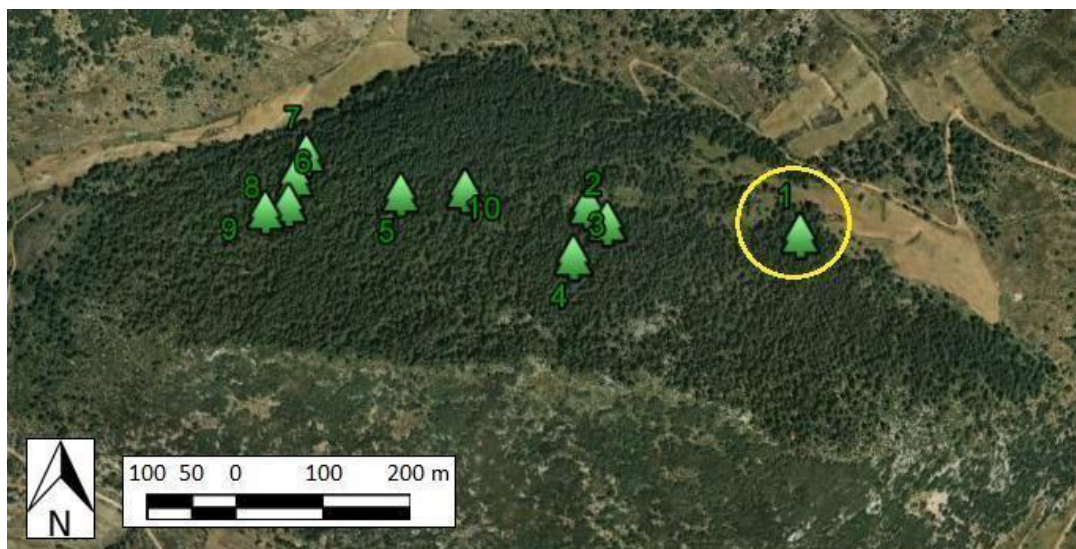
Arbre	Coordenades ETRS89		Altitud (m)	Perímetre a 1m (cm)	Perímetre a 1.5m (cm)
	X	Y			
1	370415,19	4673064,05	1.488	78	68
2	370220,19	4673080,06	1.485	64	56
3	370201,19	4673097,06	1.474	44	41
4	370185,19	4673046,06	1.500	no mesurat	no mesurat
5	370006,2	4673115,06	1.445	72	68
6	369890,12	4673135,98	1.405	88	79
7	369901,2	4673161,06	1.400	123	108
8	369885,2	4673107,06	1.421	65	58
9	369860,2	4673100,06	1.423	113	108
10	370074,2	4673117,06	1.442	140	125

**Taula 16.** Arbres amb presència indirecta de picots a l'Obaga de Colldéu. Font: Elaboració pròpia.



## ARBRE nº1

### Localització



### Imatges



**Coordenades (UTM):** X: 370415,19 | Y: 4673064,05

**Altitud:** 1.488 m

**Perímetre a 1 metre:** 78cm

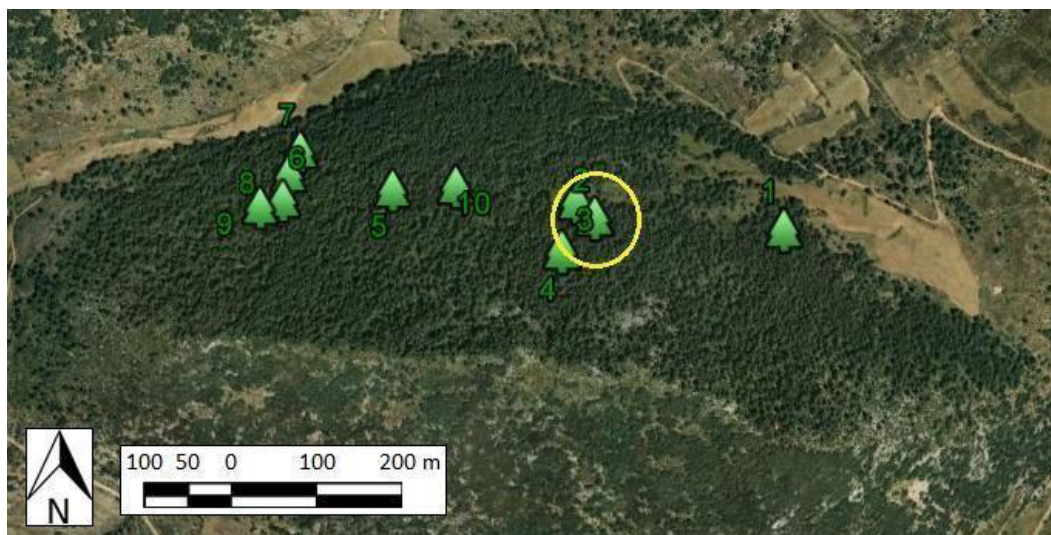
**Perímetre a 1,5 metres:** 68cm

**Observacions:** Fase arbustiva: Boix (*Buxus sempervirens*) moderat.  
Distància entre arbres de 3metres.  
Sotabosc escàs.

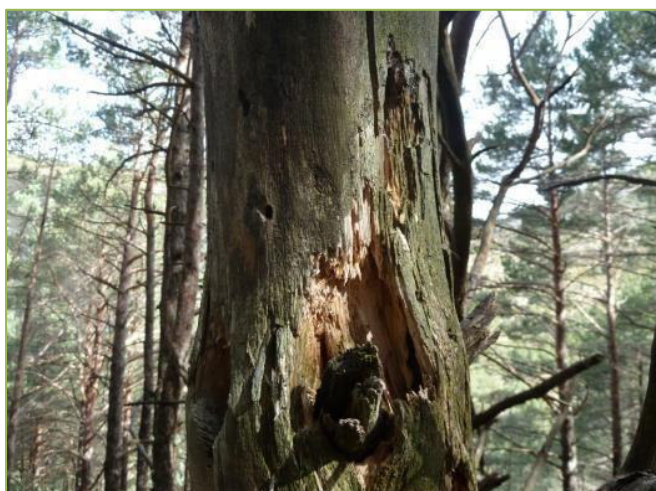


## ARBRE nº3

### Localització



### Imatges



**Coordenades (UTM):** X: 370201,19 | Y: 4673097,06

**Altitud:** 1.474 m

**Perímetre a 1 metre:** 44 cm

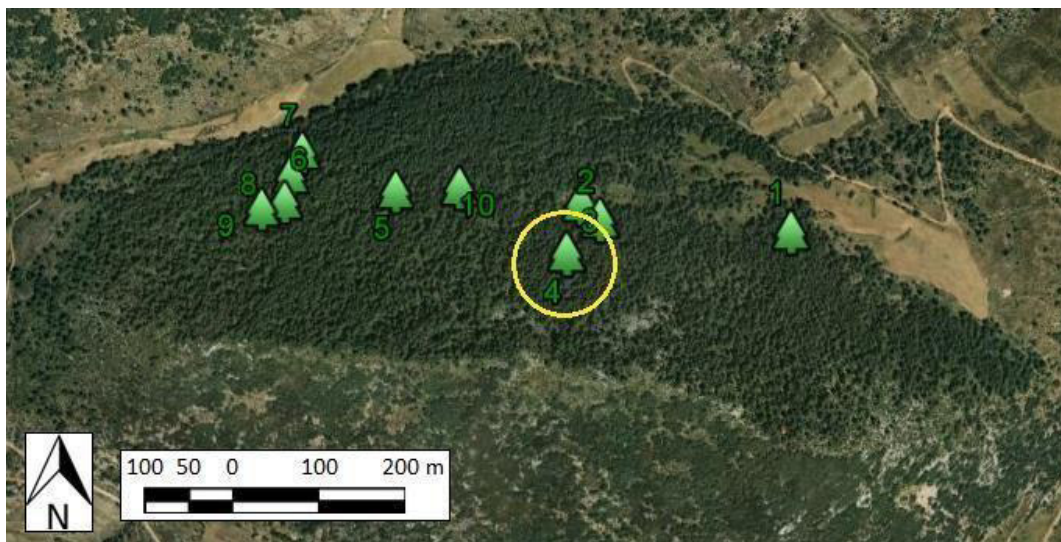
**Perímetre a 1,5 metres:** 41 cm

**Observacions:** Zona boscosa poc densa.  
Fase arbustiva escassa.  
Distància entre arbres de 5 metres.



## ARBRE nº4

### Localització



### Imatges



**Coordenades (UTM):** X: 370185,19 | Y: 4673046,06

**Altitud:** 1.500 m

**Perímetre a 1 metre:** no mesurat

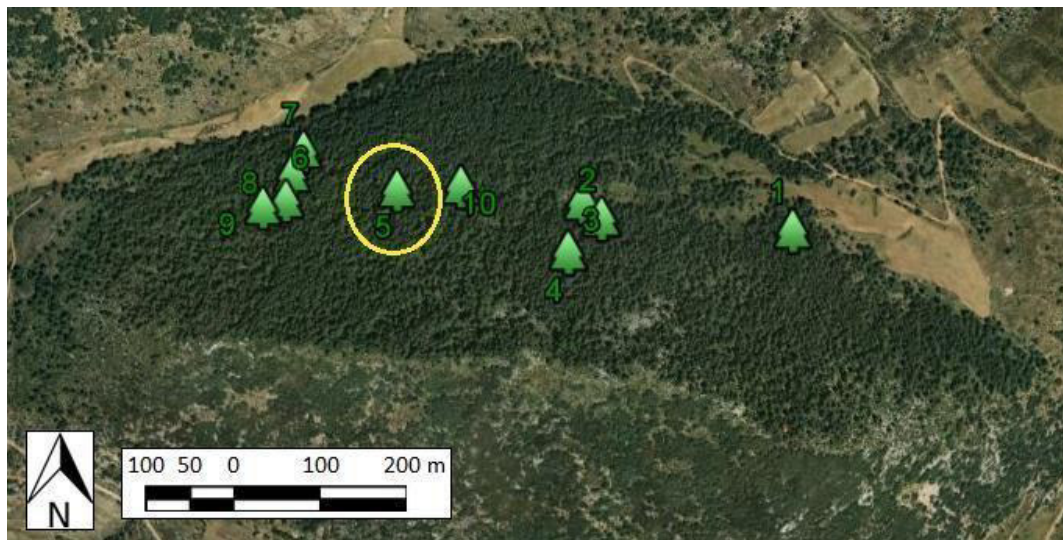
**Perímetre a 1,5 metres:** no mesurat

**Observacions:** Arbre madur tumbat.  
Zona poc densa.

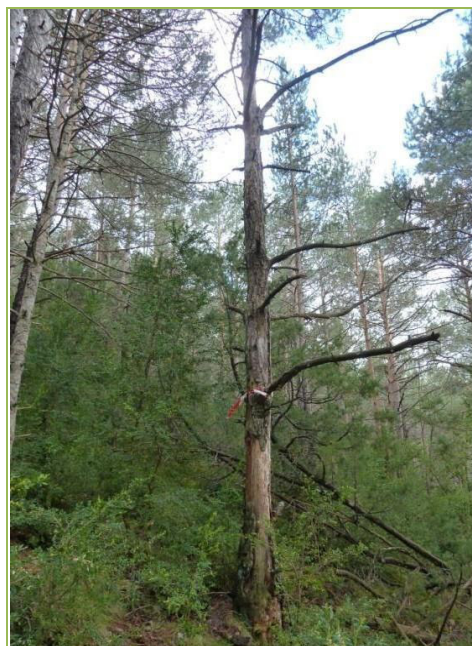


## ARBRE nº5

### Localització



### Imatges



**Coordenades (UTM):** X: 370006,2 | Y: 4673115,06

**Altitud:** 1.445 m

**Perímetre a 1 metre :** 72 cm

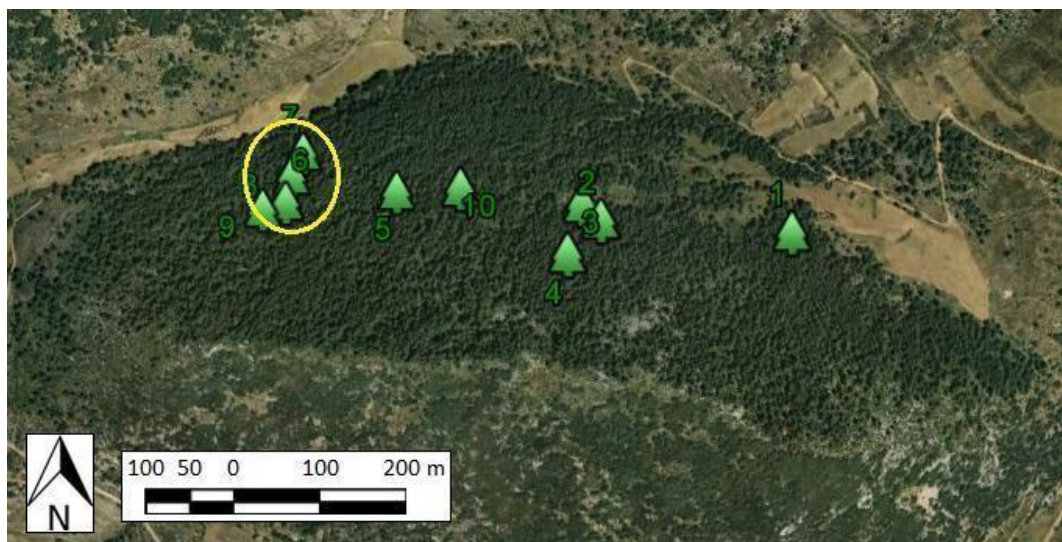
**Perímetre a 1,5 metres:** 68 cm

**Observacions:** Fase arbustiva: Boix (*Buxus sempervirens*) moderat.  
Major presència de picades a una distància d'1 metre del terra.



## ARBRE nº6

### Localització



### Imatges



**Coordenades (UTM):** X: 369890,12 | Y:4673135,98

**Altitud:** 1.405 m

**Perímetre a 1 metre:** 88 cm

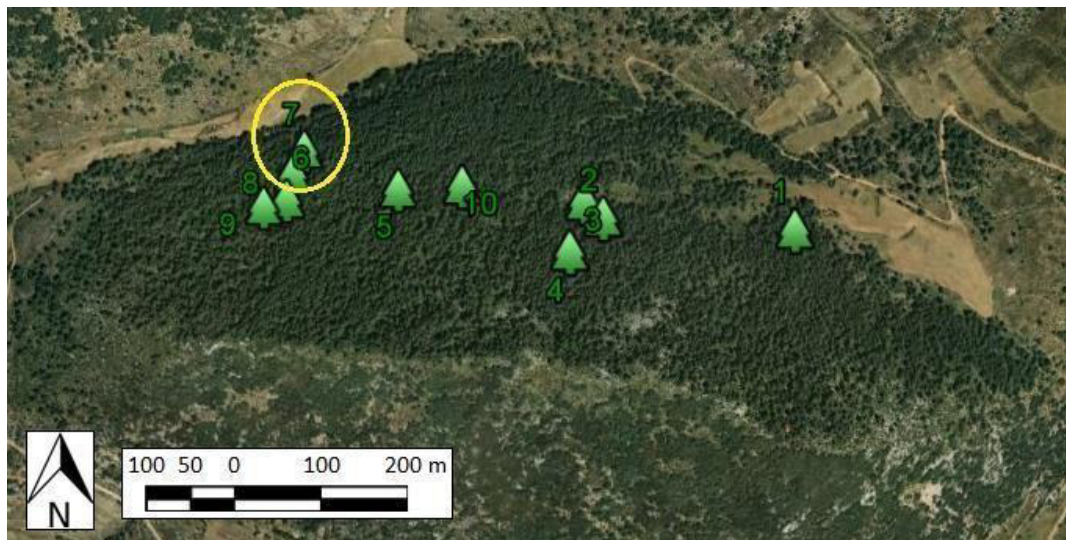
**Perímetre a 1,5 metres:** 79 cm

**Observacions:** Fase arbustiva: Boix (*Buxus sempervirens*) abundant.  
Distància entre arbre i arbre d'uns 2 metres.  
Major presència de picades a lasoca.



## ARBRE nº7

### Localització



### Imatges



**Coordenades (UTM):** X: 369901,2 | Y: 4673161,06

**Altitud:** 1.400 m

**Perímetre a 1 metre:** 123 cm

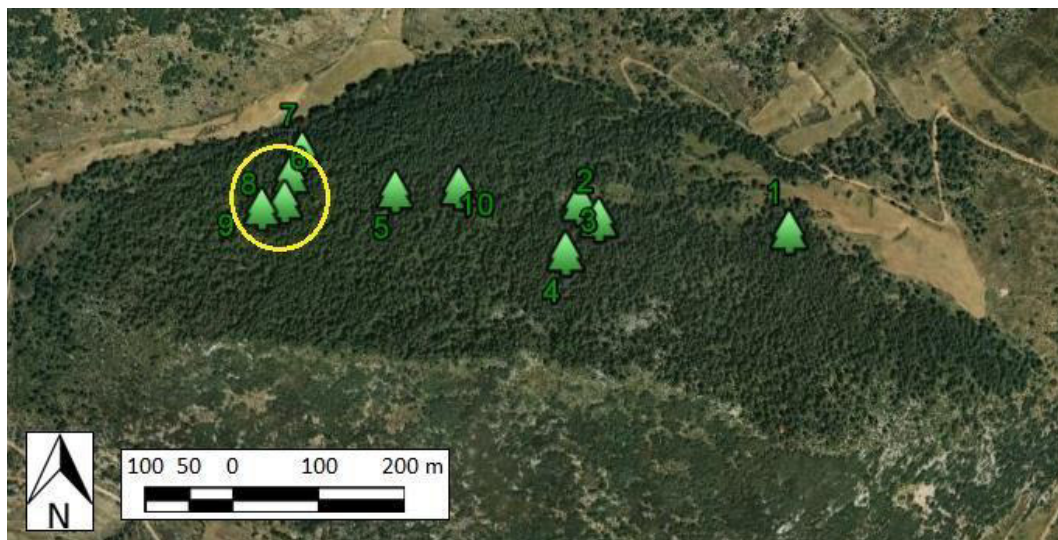
**Perímetre a 1,5 metres:** 108 cm

**Observacions:** Fase arbustiva: Boix (*Buxus sempervirens*) molt abundan i algun ginebre comú (*Juniperus communis*).  
Distància entre arbre i arbre de 2 metres.  
Major part de les picades al centre del tronc.

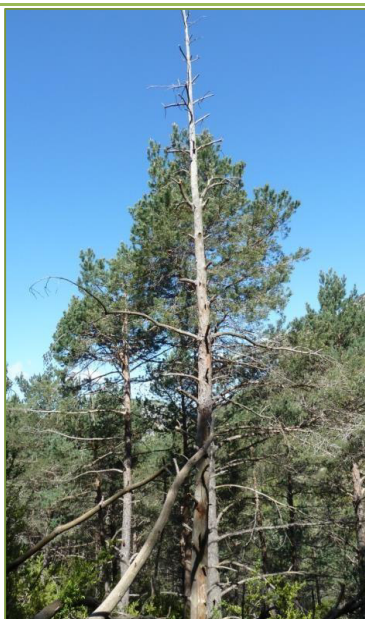


## ARBRE nº8

### Localització



### Imatges



**Coordenades (UTM):** X: 369885,2 | Y: 4673107,06

**Altitud:** 1.421 m

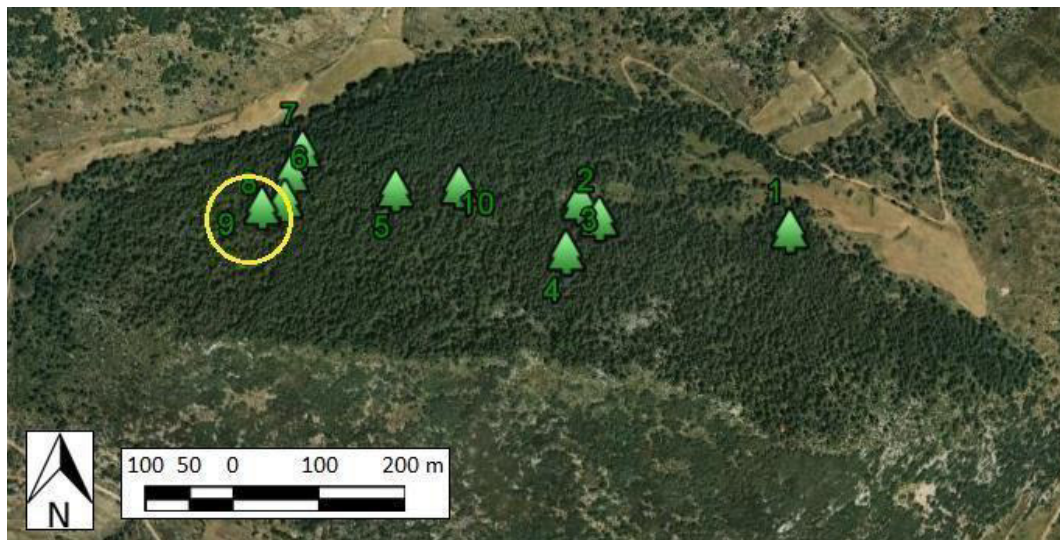
**Perímetre a 1 metre:** 65 cm

**Perímetre a 1,5 metres:** 58 cm

**Observacions:** Fase arbustiva: Boix (*Buxus sempervirens*) abundant i ginebró (*Juniperus communis*) present.  
Distància entre arbres de 3 a 4 metres.  
Poques picades al tronc, però té un gran potencial perquè en un futur sigui font d'aliment dels picots.

## ARBRE nº9

### Localització



### Imatges



**Coordenades (UTM):** X: 369860,2 | Y: 4673100,06

**Altitud:** 1.423 m

**Perímetre a 1 metre:** 113 cm

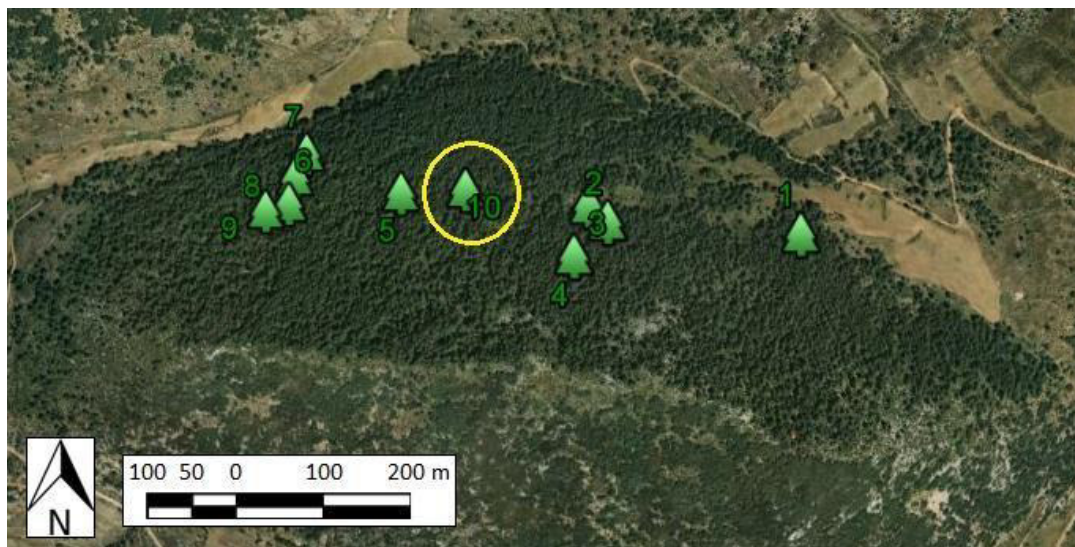
**Perímetre a 1,5 metres:** 108cm

**Observacions:** Fase arbustiva: Boix (*Buxus sempervirens*) molt abundant.  
Estaca amb picades per tot el tronc.

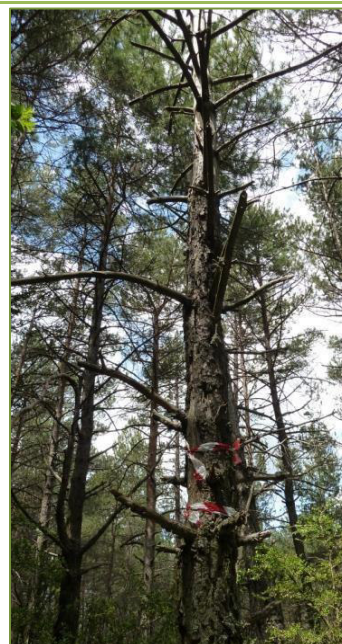


## ARBRE nº10

### Localització



### Imatges



**Coordenades (UTM):** X: 370074,2 | Y: 4673117,06

**Altitud:** 1.442 m

**Perímetre a 1 metre:** 140 cm

**Perímetre a 1,5 metres:** 125 cm

**Observacions:** Fase arbustiva: Boix (*Buxus sempervirens*) moderat.  
 Distància entre arbre i arbre d'uns 4metres.  
 Arbre madur amb algunes picades.  
 Marcat amb dues cintes per tal que no sigui talat.

## 5.2. Lepidòpters a Planassa i Campaposta

Per poder tenir evidències de l'abundància i de la riquesa de lepidòpters a les diferents zones d'estudi de la Planassa i de Campaposta s'ha utilitzat el mètode proposat per la CBMS (Catalan Butterfly Monitoring Scheme). Mitjançant aquest mètode, el que es pretén es esbrinar quina quantitat de lepidòpters es troben en l'actualitat en les parcel·les. No obstant, el principal motiu de l'estudi és poder avaluar les diferents espècies que s'hi troben per després poder fer un anàlisi de la biodiversitat.

La realització dels cens s'ha dividit en cinc seccions de característiques bastant semblants per tal de treure conclusions amb més fonament.

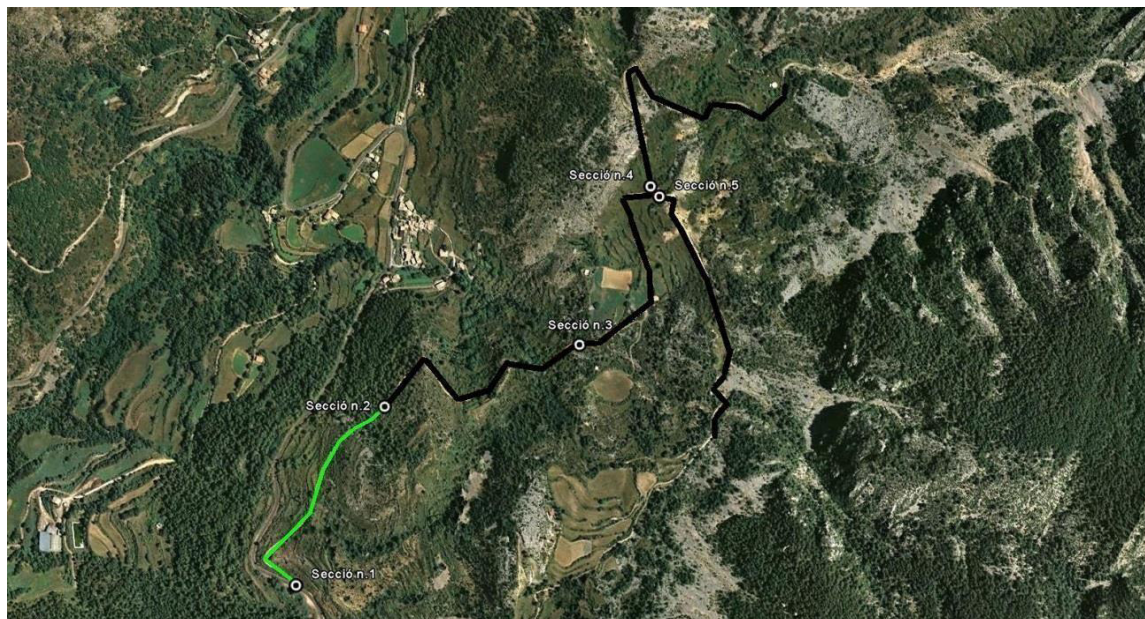
Les condicions climàtiques amb les quals s'ha treballat en general van ser les òptimes, motiu pel qual els biaixos que pot presentar el cens són molt baixos.

La realització del cens va començar a les 11:11 h del matí i va acabar a les 14:12 h, per tant, el cens realitzat va durar aproximadament tres hores, comptant el temps de desplaçament i el temps d'anàlisi d'espècies per tram.

A continuació es mostren les fitxes realitzades per cada tram del cens, amb les característiques de cada transsecte i els individus de lepidòpters trobats.

## SECCIÓ 1

### Localització



**Hora d'inici:** 11:11 h

**Hora final:** 11:42h




**Temps de realització del cens:** 31'

**Altitud:** 1050 m

**Coordenades (UTM) inici:** X: 369226,17  
Y: 4670089,06

**Coordenades (UTM) final:** X: 369567,17  
Y: 4670317,06

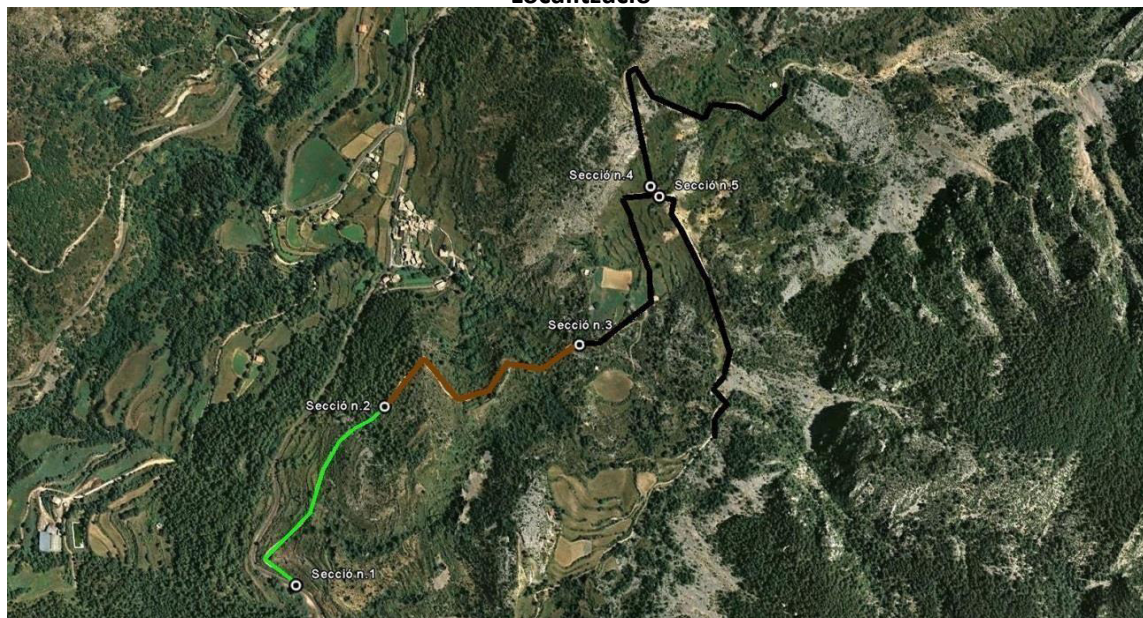
**Condicions meteorològiques:** Les condicions climàtiques presents durant la realització del cens eren les òptimes. El percentatge de nuvolositat era de pràcticament 0. A més, no hi havia cap presència de vent que pogués pertorbar els resultats.

Catàleg de lepidòpters Secció 1			
Família	Especie		Nº d'individus
Pieridae sp	-	-	2
Pieridae	Leptidea sinapsis		7
Pieridae	Pontia daplidice		1
Hesperiidae sp	-	-	1
Hesperiidae	Pyrgus	-	1
Nymphalinae	Cynthia cardui		1
Lycaenidae sp	-	-	1
<b>Total</b>			<b>14</b>



## SECCIÓ 2

### Localització



**Hora d'inici:** 11:42 h

**Hora final:** 12:10h







**Temps de realització del cens:** 32'

**Altitud:** 1080 m

**Coordenades (UTM) inici:** X: 369567,17  
Y: 4670317,06

**Coordenades (UTM) final:** X: 369742,17  
Y: 4670252,06

**Condicions meteorològiques:** Les condicions climàtiques presents durant la realització del cens eren les òptimes tot i què al principi del cens vam trobar un tram amb nuvolositat, catalogat amb un percentatge del 10%. En general, les condicions climàtiques no van alterar els resultats.

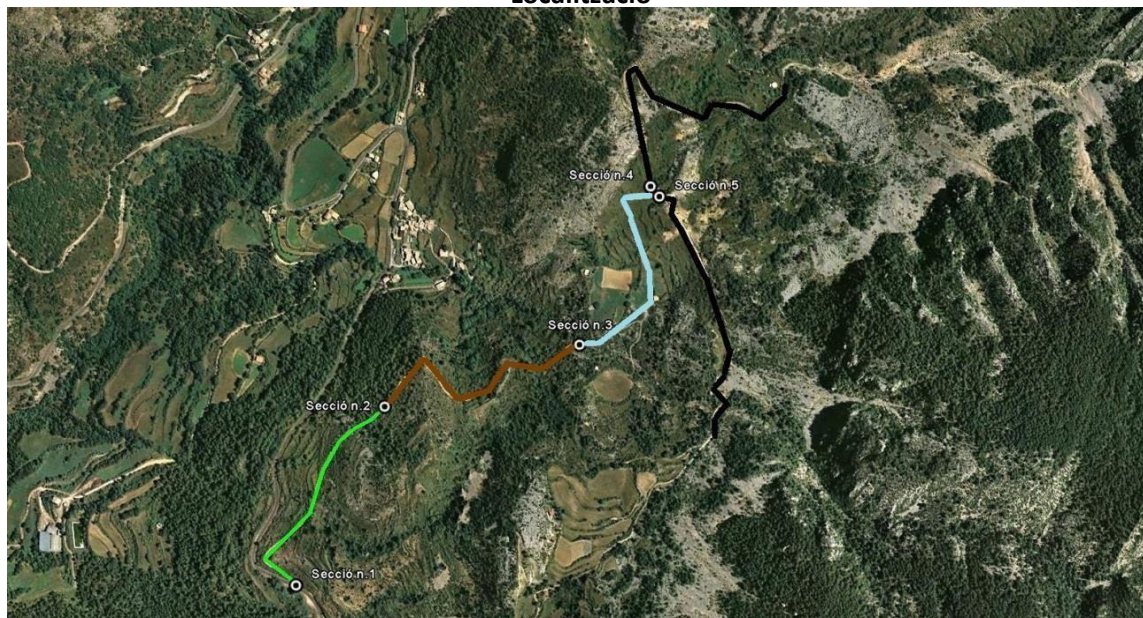
Catàleg de lepidòpters Secció 2			
Família	Especie		Nº d'individus
Pieridae	Gonepteryx rhamni		1
Pieridae	Leptidea sinapis		6
Pieridae	Anthocharis cardamines		3
Papilionidae	Iphiclides podalirius feisthamelii		2
Nymphalinae	Cynthia cardui		1
Lycaenidae	Polyommatus bellargus		1

Lycaenidae	Cupido osiris		1
Satyrinae sp	-	-	1
Satyrinae	Lasiommata maera		1
<b>Total</b>			<b>17</b>



### SECCIÓ 3

#### Localització



**Hora d'inici:** 12:10 h

**Hora final:** 13:10h


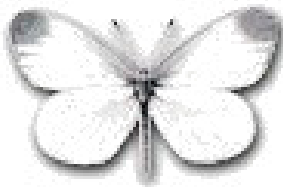




**Temps de realització del cens:** 1h








**Altitud:** 1108 m



**Coordenades (UTM) inici:** X: 369742,17  
Y: 4670252,06

**Coordenades (UTM) final:** X: 370132,17  
Y: 4670397,05

**Condicions meteorològiques:** Les condicions climàtiques presents durant la realització del cens eren les òptimes. El percentatge de nuvolositat era de pràcticament 0. Al final del transsecte vam presenciar algunes ràfegues de vent que van poder pertorbar els resultats.

Catàleg de lepidòpters Secció 3			
Família	Espècie		Nº d'individus
Pieridae sp	-	-	1
Pieridae	Gonepteryx rhamni		1
Pieridae	Leptidea sinapsis		5
Pieridae	Anthocharis belia euphenoides mascle		1
Pieridae	Pieris brassicae		1
Pieridae	Colias crocea hèlice femella		2
Pieridae	Pieris rapae		2

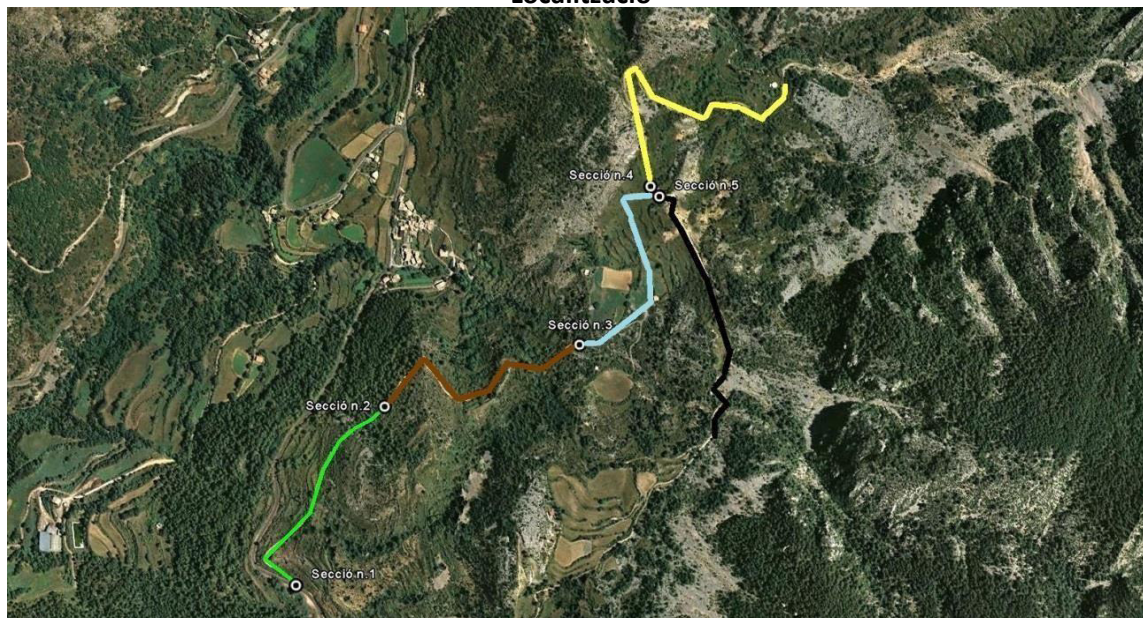
Papilionidae	<i>Iphiclidides podalirius feisthamelii</i>		2
Nymphalinae	<i>Cynthia cardui</i>		1
Lycaenidae	<i>Polyommatus bellargus</i>		1
Lycaenidae	<i>Scolitantides orion</i>		1
Lycaenidae	<i>Polyommatus icarus</i>		1
Satyrinae	<i>Coenonympha pamphilus</i>		1
Satyrinae	<i>Lasiommata megera</i>		1
Nymphalinae	<i>Melitea</i> sp	-	1

Nymphalinae	Melitea cinxia		1
Hesperiidae	Pyrgus sp	-	1
Riodinidae	Hamearis lucina		1
<b>Total</b>			<b>25</b>



## SECCIÓ 4

### Localització



**Hora d'inici:** 13:10 h

**Hora final:** 13:39h

**Temps de realització del cens:** 29'







**Altitud:** 1106 m





**Coordenades (UTM) inici:** X: 370132,17  
Y: 4670397,05

**Coordenades (UTM) final:** X: 370391,17  
Y: 4670415,05

**Condicions meteorològiques:** Malgrat els bons resultats obtinguts durant el temps que vam estar realitzant el cens en aquesta secció vam poder notar diferents ràfegues de vent. La nuvolositat va ser inexistent.

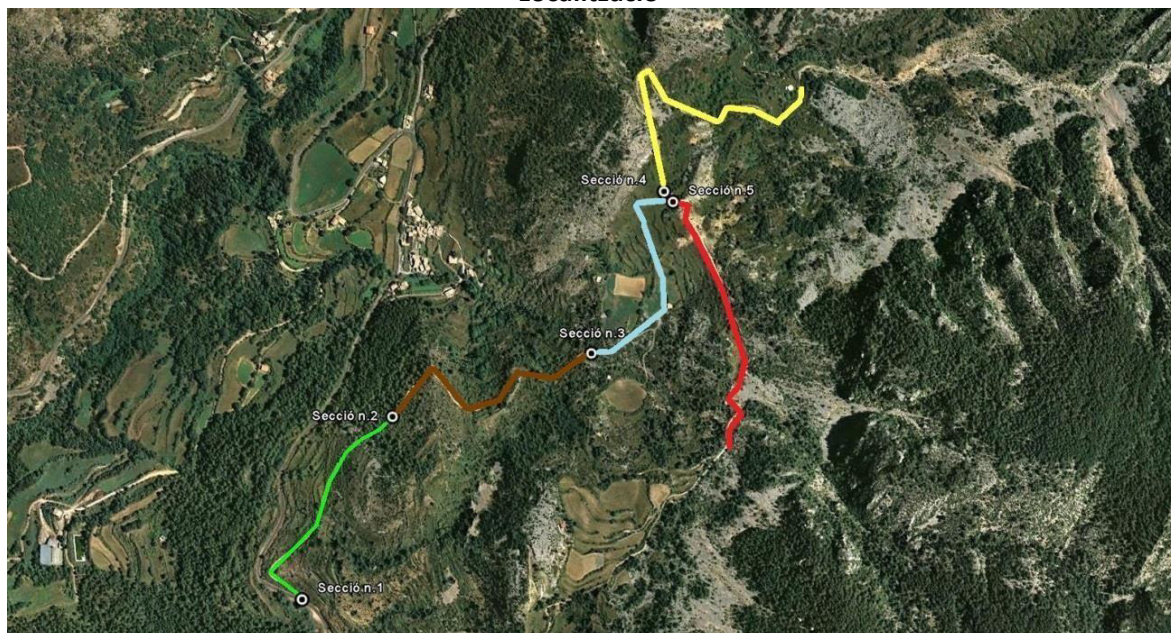


Catàleg de lepidòpters Secció 4			
Família	Especie		Nº d'individus
Pieridae	Pieris rapae		1
Pieridae	Leptidea sinapsis		8
Pieridae	Anthocharis belia euphenoides mascle		4
Pieridae	Pieris brassicae		1
Pieridae	Colias alfacarensis		1
Nymphalinae	Cynthia cardui		1
Nymphalinae	Melitea sp	-	1

Nymphalinae	Melitea cinxia		2
Lycaenidae sp	-	-	2
Lycaenidae	Scolitantides orion		2
Lycaenidae	Polyommatus icarus		3
Riodinidae	Hamearis lucina		1
<b>Total</b>			<b>27</b>

## SECCIÓ 5

### Localització



**Hora d'inici:** 13:51 h

**Hora final:** 14:12h




**Temps de realització del cens:** 21'

**Altitud:** ? m

**Coordenades (UTM) inici:** X: 370141,17  
Y: 4670395,05

**Coordenades (UTM) final:** X: 370005,6  
Y: 4669951,9

**Condicions meteorològiques:** Durant tot el transsecte realitzat hi va haver una gran presència de ràfegues de vent que van pertorbar els resultats.

Catàleg de lepidòpters Secció 5			
Família	Especie		Nº d'individus
Pieridae	Leptidea sinapsis		1
Pieridae	Pieris brassicae		1
Nymphalinae	Melitea cinxia		1
<b>Total</b>			<b>3</b>

		Nº d'exemplar detectats per tram					
Gènere	Espècie	1 (31')	2 (32')	3 (60')	4 (29')	5 (21')	TOTAL (173')
Pieridae sp	-	2	0	1	0	0	3
Pieridae	Leptidea sinapis	7	6	5	8	1	27
Pieridae	Pontia daplidice	1	0	0	0	0	1
Pieridae	Anthocharis cardamines	0	3	0	0	0	3
Pieridae	Anthocharis belia euphenoides	0	0	1	4	0	5
Pieridae	Gonepteryx rhamni	0	1	1	0	0	2
Pieridae	Colias alfacariensis	0	0	0	1	0	1
Pieridae	Colias crocea hèlice	0	0	2	0	0	2
Pieridae	Pieris brassicae	0	0	1	1	1	3
Pieridae	Pieris rapae	0	0	2	1	0	3
Nymphalinae	Cynthia cardui	1	1	1	1	0	4
Nymphalinae	Melitea sp	0	0	1	1	0	2
Nymphalinae	Melitea cinxia	0	0	1	2	1	4
Hesperiidae sp	-	1	0	0	0	0	1
Hesperiidae	Pyrgus sp	1	0	1	0	0	2
Papilionidae	Iphiclides podalirius fenisthamelii	0	2	2	0	0	4
Lycaenidae sp	-	1	0	0	2	0	3
Lycaenidae	Polyommatus bellargus	0	1	1	0	0	2
Lycaenidae	Polyommatus icarus	0	0	1	3	0	4
Lycaenidae	Cupido osiris	0	1	0	0	0	1
Lycaenidae	Scolitantides orion	0	0	1	2	0	3
Satyrinae sp	-	0	1	0	0	0	1
Satyrinae	Lasiommata maera	0	1	0	0	0	1
Satyrinae	Lasiommata megera	0	0	1	0	0	1
Satyrinae	Coenonympha pamphilus	0	0	1	0	0	1
Riodinidae	Hamearis lucina	0	0	1	1	0	2
	<b>Exemplars totals per tram</b>	<b>14</b>	<b>17</b>	<b>25</b>	<b>27</b>	<b>3</b>	<b>86</b>
	<b>Número de gèneres/sps per tram</b>	<b>6</b>	<b>9</b>	<b>18</b>	<b>13</b>	<b>3</b>	<b>28</b>
		<b>1 (31')</b>	<b>2 (32')</b>	<b>3 (60')</b>	<b>4 (29')</b>	<b>5 (21')</b>	<b>TOTAL (173')</b>

**Taula 17.** Lepidòpters detectats segons tram en Planassa i Camaposta. Font: Elaboració pròpia.



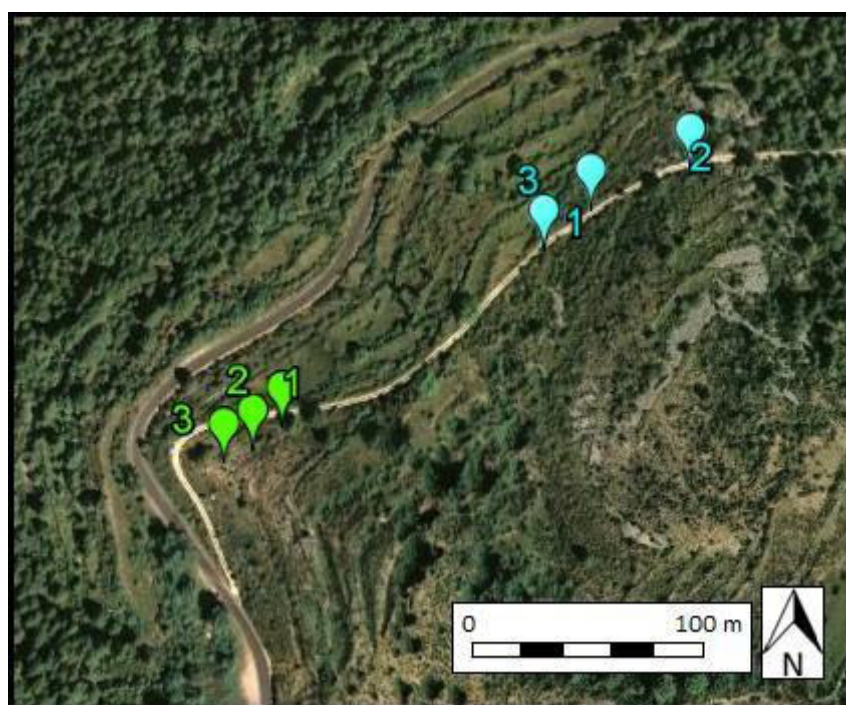
### 5.3. Himenòpters a Planassa i Campaposta

Per poder obtenir dades de l'abundància d'himenòpters a les diferents zones d'estudi de la Planassa i Campaposta s'ha utilitzat un mètode de recompte de viatges d'abelles en diferents espècies de plantes seleccionades.

Aquest mètode consisteix en observacions de 15 minuts i recompte de d'abelles que entraven a cada flor de la planta de l'espècie seleccionada al camp. Les observacions s'han realitzat en diferents parades on es poden trobar fruiters, la tanca natural o plantacions d'aromàtiques.

Les condicions meteorològiques amb les quals s'ha dut a terme el cens d'abelles en general van ser les òptimes; les condicions de cada parada s'especifiquen en les diferents fitxes.

Seguidament es mostren els resultats del cens d'himenòpters.



**Figura 13.** Parades del cens d'abelles a la zona de Campaposta. Font: Elaboració pròpia.





**Figura 14.** Parades del cens d'abelles a la zona de Planassa. Font: Elaboració pròpia.

